



## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

24PP1010

03/2024

**Objednatel**

**Ing. Bohumil Fröhlich**

Zahumenní 808  
337 01 - Rokycany  
IČO: 062 59 197  
DIČ: CZ6803011578

**Zhotovitel**

**Pavepro s.r.o.**

V lukách 2887/18  
Horní Počernice, 193 00 – Praha 9  
IČO: 093 23 988  
DIČ: CZ09323988

**Zakázka**

**24PP1010 – Diagnostický průzkum komunikace II/201**

**Vypracoval**

Ing. Jan Voldřich  
+420 720 242 872, voldrich@pavepro.cz

**Datum**

31.03.2024





## OBSAH

<b>1</b>	<b>Předmět zakázky .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Diagnostický průzkum .....</b>	<b>3</b>
2.1	Náplň diagnostického průzkumu .....	3
2.2	Časový harmonogram prací .....	3
2.3	Podrobná vizuální prohlídka .....	4
2.4	Měření únosnosti vozovky FWD .....	4
2.5	Vzorkování .....	5
2.6	Shrnutí zjištění diagnostického průzkumu .....	6
<b>3</b>	<b>Doporučená technologie opravy .....</b>	<b>9</b>
3.1	Dopravní zatížení .....	9
3.2	Návrh rekonstrukce AC komunikace, obnova živičného krytu .....	9
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>11</b>



## 1 PŘEDMĚT ZAKÁZKY

Na základě zadání objednatele byl proveden diagnostický průzkum komunikace II. třídy č. 201 v rozsahu km 63,150 – km 64,200 (provozní staničení). **Pozn. Po dohodě s objednatelem bude v protokolech a závěrečné zprávě použito pracovní staničení tedy km 0,000 – km 1,050.**

Diagnostický průzkum byl proveden dle požadavků objednatele, se zaměřením na zjištění konstrukční skladby, únosnosti a míry porušení vozovky.

Diagnostický průzkum je koncipován jako zjednodušený, nejsou dodrženy požadované četnosti sondáže dle TP 87.

Návrh technologie opravy je součástí zakázky.

**Cenová nabídka č. 24PP1010 ze dne 16.02.2024**

## 2 DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

### 2.1 Náplň diagnostického průzkumu

- Podrobná vizuální prohlídka se záznamem ..... 1 kpl
- Stanovení únosnosti (FWD) ..... á 50 m
- Vrtané sondy ..... 2 ks
- Jádrové vývrtky ..... 3 ks
- Stanovení poměru únosnosti zemin CBR ..... 2 ks
- Zatřídění dle Vyhlášky č. 283/2023 Sb. .... 3 ks

Dodavatelem části diagnostických a laboratorních prací byla firma „VIAKONTROL, spol. s r.o., Houdova 59/18, Košíře, 158 00 Praha 5, IČO: 602 02 564“, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1263.

### 2.2 Časový harmonogram prací

- 06.03.2024 – vizuální prohlídka
- 21.03.2024 – odběr a měření vzorků in situ, dodání do laboratoře
- 26.03.2024 – měření FWD
- 22.03.- 27.03.2024 – laboratorní práce a měření vzorků
- 28.03.2024 – kompletace výsledků



## 2.3 Podrobná vizuální prohlídka

Byla provedena podrobná vizuální prohlídka povrchu komunikace s krokem záznamu po 5 m. V rámci této prohlídky byly zaznamenány stávající poruchy vozovky. Druhy poruch byly zatříděny dle technických podmínek MD ČR, TP 82 – Katalog poruch netuhých vozovek. Následující tabulka shrnuje zastižené poruchy a jejich četnost.

Tab. 1 - Shrnutí vizuální prohlídky

Název poruchy	Celková délka postižených částí [m]			% zastižené délky komunikace			% ze všech zastižených poruch		
	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P
Kaverny	950	950	950	90,5	90,5	90,5	18,8	18,8	18,8
Ztráta asfaltového tmelu	950	950	950	90,5	90,5	90,5	18,8	18,8	18,8
Hlubková koroze	950	950	950	90,5	90,5	90,5	18,8	18,8	18,8
Síťové trhliny	950	950	950	90,5	90,5	90,5	18,8	18,8	18,8
Trhlina podélná	100	100	100	9,5	9,5	9,5	2,0	2,0	2,0
Trhlina příčná	20	20	20	1,9	1,9	1,9	0,4	0,4	0,4
Místní pokles	180	0	180	17,1	0,0	17,1	3,6	0,0	3,6
Plošná deformace vozovky	950	950	950	90,5	90,5	90,5	18,8	18,8	18,8

Povrch vozovky je zasažen kavernami a ztrátou asfaltového tmelu místy přecházející do hlubkové koroze. Na vozovce se nachází vysoké množství síťových trhlin, na konci úseku trhliny příčné a podélné.

Vozovka je plošně deformována nepravidelným zvlněním s poklesy u krajů vozovky.

Stav povrchu je zachycen na videonahrávce a ve fotodokumentaci, které jsou přílohou této zprávy.

## 2.4 Měření únosnosti vozovky FWD

Pomocí rázového zařízení FWD bylo provedeno bodové měření únosnosti konstrukce v **prodlouženém kroku 50 m**. Měřeny byly střídavě pravá a levá strana vozovky. Z naměřených hodnot průhybů byly vzhledem k dopravnímu zatížení a konstrukční skladbě vypočteny moduly pružnosti. Návrhové období bylo stanoveno na 25 let, návrhová úroveň porušení D1. Výsledky měření jsou nehomogenní.

Z výsledků měření můžeme konstatovat, že zbytková životnost vozovky je lokálně výrazně snížena, výjimkou je pouze úsek km 0,500 - 0,700, kde je zbytková únosnost vozovky vyhovující.

Detailní zobrazení výsledků měření FWD je přílohou č. 3 tohoto dokumentu.

## 2.5 Vzorkování

Každá kompletní sonda se skládá ze dvou částí:

- Jádrový vývrt (JV) o průměru 150 mm, který zasahuje pouze stmelené vrstvy
- Geotechnická sonda (GS) o průměru 100 mm, která zasahuje nestmelená souvrství a podloží vozovky

Bylo provedeno 2 ks vrtaných sond do hl. 1000 mm a dále 3 ks jádrových vývrtů ve stmelených vrstvách vozovky. Polohy vývrtů jsou zřejmé z následujícího schématu.

Obr. 1: Poloha jádrových vývrtů – JV, Poloha vrtaných sond – GS





## 2.6 Shrnutí zjištění diagnostického průzkumu

### 2.6.1 Zastižené konstrukční vrstvy

Tab. 2 Tloušťky zastižených konstrukčních vrstev

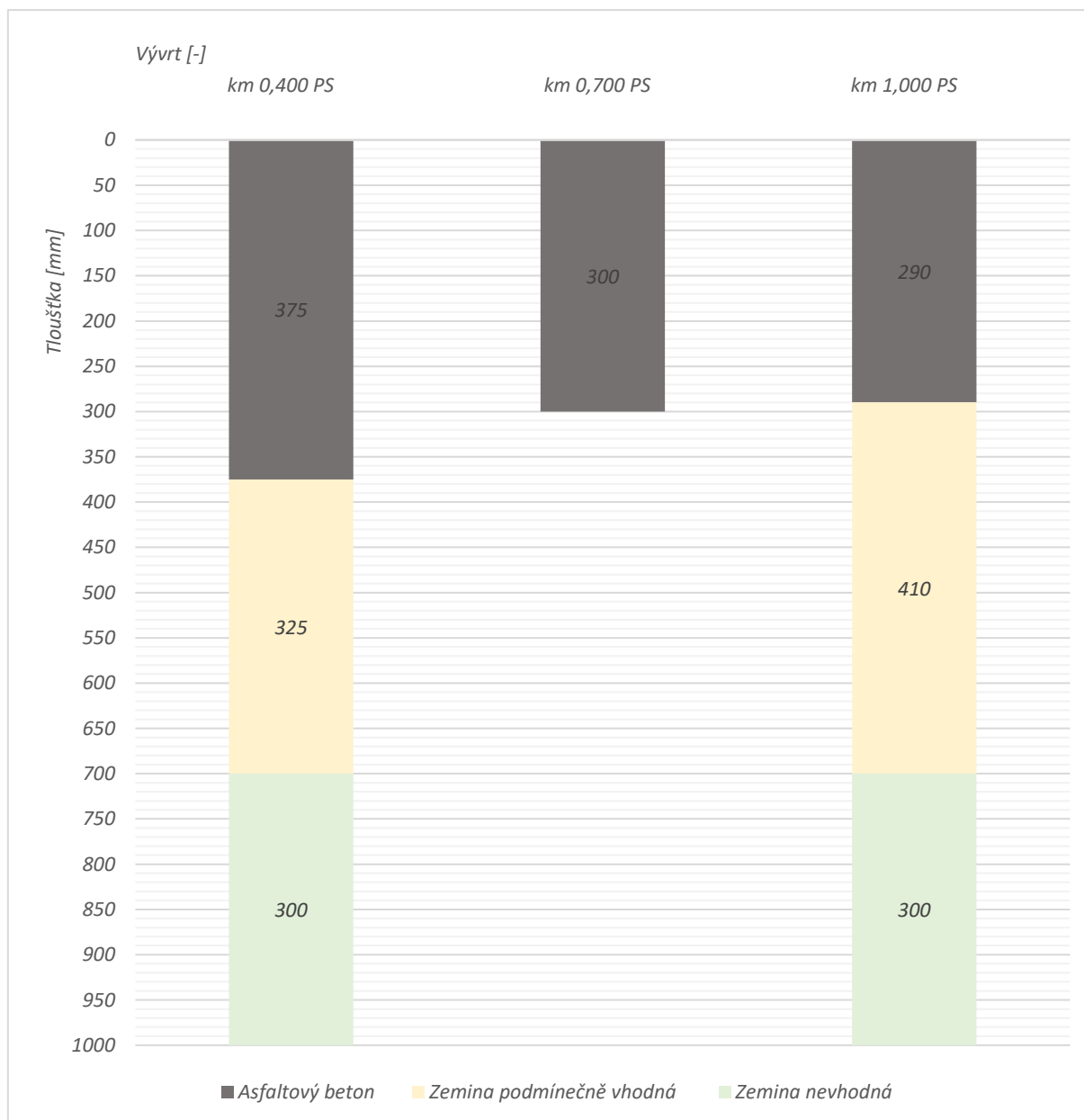
Č. vývrtnu	Staničení	AC	PM	KV1 – tloušťka	KV1 - typ	KV2 – tloušťka	KV2 - typ	KV3 – tloušťka	KV3 - typ
1	km 0,400 PS	375	--	240	G5 GC	100	F4 CS	300	F6 CL
2	km 0,700 PS	300	--	--	--	--	--	--	--
3	km 1,000 PS	290	--	410	G4 GM	300	F6 CL	--	--

- KV – konstrukční vrstva
- AC – asfaltový beton
- ŠP – vrstva ze štěrkopísku
- PM – penetrační makadam
- G4 GM – štěrk hlinitý, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133
- G5 GC – štěrk jílovitý, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133
- F4 CS – písčité jíl, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133
- F6 CL – jíl s nízkou plasticitou, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133

## 2.6.2 Konstrukční vrstvy – grafické znázornění

Zastižené zeminy jsou rozděleny dle vhodnosti do aktivní zóny (ČSN 73 6133).

Obrázek 2: Konstrukční vrstvy, grafické znázornění



Tloušťky stmelených konstrukčních vrstev se jeví jako nehomogenní v celé délce úseku, jsou zde zastoupeny vrstvou asfaltového betonu (AC).

Nestmelené konstrukční vrstvy ve smyslu ČSN 73 6126-1 nezastiženy.



### 2.6.3 Laboratorní rozbor, stanovení CBR



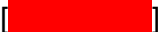
Tab. 3 – Přehled – Stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)

Číslo protokolu	Sonda staničení	Zatřídění zeminy	Vhodnost do aktivní zóny	Hodnota CBR [%]
D-20-24-12-017	km 0,400	G5 GC	Podmínečně vhodná	13,8
D-20-24-12-018	km 1,000	G4 GM	Podmínečně vhodná	11,2

Protokoly stanovení jsou přílohou č.4 tohoto dokumentu.

### 2.6.4 Zatřídění dle Vyhlášky 283/2023 Sb. – PAU

Dále bylo na odebraných vrstvách s asfaltovým pojivem provedeno stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), vč. zatřídění dle Vyhlášky č. 283/2023 Sb. Tato vyhláška dle zjištěného součtu 12 definovaných PAU stanovuje 4 kategorie znovuzískaných asfaltových směsí (ZAS):

- ZAS-T1:  $(\sum \text{PAU}) \leq 12 \text{ mg/kg suš.}$  [ bez barvy ]
- ZAS-T2:  $12 < (\sum \text{PAU}) \leq 25 \text{ mg/kg suš.}$  [  ]
- ZAS-T3:  $25 < (\sum \text{PAU}) \leq 300 \text{ mg/kg suš.}$  [  ]
- ZAS-T4:  $(\sum \text{PAU}) > 300 \text{ mg/kg suš.}$  [  ]

Výsledky laboratorních měření jsou uvedeny v tab.4.

Tab. 4 - Přehled - stanovení PAU na vrstvách s asf. pojivem

Číslo protokolu	Vývrty	Typ asfaltové vrstvy	Obsah PAU [mg/kg sušiny]	Kvalitativní třída
24-24-13-011	1,2,3	obrusná	10,8	ZAS T1
24-24-13-012	1,2,3	podkladní	< 0,6	ZAS T1
24-24-13-013	1,2,3	ložní	4,7	ZAS T1

Protokoly stanovení jsou přílohou č.7 tohoto dokumentu.



## 3 DOPORUČENÁ TECHNOLOGIE OPRAVY

### 3.1 Dopravní zatížení

Dle celostátního sčítání dopravy z r. 2020 je daný úsek zatížen **274 TNV/den**.

$$TNV_0 = 274 = TNV_k$$

$$C_1 = 0,5; C_2 = 0,7; C_3 = 0,5; C_4 = 1,0$$

$$N_{cd} = 0,5 * 0,7 * 0,5 * 1 * 274 * 365 * 25 = 0,44 \text{ mil NN}$$

Pro návrh je tedy uvažováno s dopravním zatížením max. 500 TNV/den, tzn. **TDZ IV** dle TP 170, návrhová úroveň porušení D1.

### 3.2 Návrh rekonstrukce AC komunikace, obnova živičného krytu

Zbytková životnost vozovky lokálně nedostatečná. Povrch vozovky vykazuje vysoké množství poruch, které však vypovídají zejména o degradaci asfaltového souvrství vozovky. Tloušťky stmelených konstrukčních vrstev se jeví jako dostatečné. Z tohoto důvodu se celková rekonstrukce vozovkového souvrství nejeví jako ekonomické řešení. Navržena je tedy obnova krytových vrstev v kombinaci s lokálními sanacemi vrstev podkladních.

Je patrné, že oprava tohoto typu byla na této komunikaci navržena již v minulosti (lze předpokládat, že opakovaně). Ovšem vzhledem k poměrně nízké dopravní významnosti a vysoké finanční náročnosti kompletní rekonstrukce vozovky, je navržena opětovně.

Doporučujeme následující postup:

- Zaměření nebo jiný záznam poloh stávajících významných poruch
- Odstranění stmeleného konstrukčního souvrství na tl. 120 mm
- Pochůzka, rozhodnutí o provedení lokálních sanací
- Provedení sanací, vyčištění povrchu
- Aplikace spojovacího postříku C 60 B 4-5, 0,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACL 22 +, 50/70 tl. 80 mm ČSN 73 6121
- Aplikace spojovacího postříku C 60 B 4-5, 0,3 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACO 11 +, 50/70 tl. 40 mm ČSN 73 6121
- Životnost 12 let

**Lokální sanace - asfaltové vrstvy** (dále k výše uvedené konstrukci, předpokládaná plocha max. 10%):

*V případě zastižení degradovaných, asfaltem stmelených podkladních vrstev*

- Lokální frézování na hl. 60 mm
- Aplikace spojovacího postřiku C 60 BP 4-5, 0,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACP 16 +, 50/70 tl. 60 mm ČSN 73 6121

Lokální plošné sanace krytových vrstev vždy provádět na šířku minimálně jednoho jízdního pruhu, v délce min. 5,0 m.

**Lokální sanace - podkladní vrstvy** (dále k výše uvedené konstrukci, předpokládaná plocha max. 5%):

*V případě zastižení poklesů svědčících o nízké únosnosti podkladních vrstev, zejména v krajích vozovky.*

*Tloušťka asfaltových vrstev zvýšena pro dosažení vyšší homogenity konstrukce vozovky.*

- Lokální frézování a odkop na hl. 720 mm (navíc k dříve odebranému, předpokládá se nutnost sanace aktivní zóny vozovky)
- Srovnání a zhutnění povrchu (nejedná se o zemní pláň, bez nároků na modul přetvárnosti)
- Sanace AZ tl. 300 mm materiálem ŠDB 0/63, ČSN 73 6133,  $E_{\text{def},2} \geq 45 \text{ MPa}$
- Provedení vrstvy ŠD<sub>A</sub>, tl. 150 mm dle ČSN 73 6126-1,  $E_{\text{def},2} \geq 60 \text{ MPa}$
- Provedení vrstvy ŠD<sub>A</sub>, tl. 150 mm dle ČSN 73 6126-1,  $E_{\text{def},2} \geq 80 \text{ MPa}$
- Provedení vrstvy ACP 16 +, 50/70 tl. 60 mm ČSN 73 6121
- Aplikace spojovacího postřiku C 60 BP 4-5, 0,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACP 16 +, 50/70 tl. 60 mm ČSN 73 6121



## 4 ZÁVĚR

Byly provedeny diagnostické práce dle zadání objednatele.

V případě zlepšování zemin na místě je nutno vypracovat průkazní zkoušku dle TP 94.

V případě stavebních prací v ochranných pásmech je nutno provést vytyčení inženýrských sítí.

Při realizaci je nutno dodržovat příslušné TP a TKP vydané Ministerstvem dopravy, příslušné realizační normy uvedené v tomto dokumentu nebo ve výše zmíněných dokumentech a závazné technické normy uvedené v příloze č. 1 vyhlášky č. 104/1997 Sb.

## 5 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Protokol vizuální prohlídky .....	4x A4
Příloha č. 2	Fotodokumentace vizuální prohlídky .....	229x JPG
Příloha č. 3	Měření únosnosti vozovky .....	3x A4
Příloha č. 4	Stanovení CBR .....	2x A4
Příloha č. 5	Dokumentace jádrových vývrtů .....	3x A4
Příloha č. 6	Dokumentace geotechnických sond .....	2x A4
Příloha č. 7	Protokoly rozborů obsahu PAU .....	3x A4

**\*\* KONEC DOKUMENTU \*\***