



## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

23PP1032

11/2023

**Objednatel**

**Město Louny**

Mírové náměstí 35

440 01 - Louny

IČO: 002 65 209

DIČ: CZ00265209

**Zhotovitel**

**Pavepro s.r.o.**

V lukách 2887/18

Horní Počernice, 193 00 – Praha 9

IČO: 093 23 988

DIČ: CZ09323988

**Zakázka**

**23PP1032 – Diagnostický průzkum komunikace ve městě Louny, ulice Na Horizontu**

**Vypracoval**

Ing. Jan Voldřich

+420 720 242 872, voldrich@pavepro.cz

**Datum**

24.11.2023





## 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 .....	4
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	Odůvodnění návrhu.....	9
3.3	Návrh opravy.....	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 místní komunikace ve městě Louny, ulice Na Horizontu – celková délka úseku 612 m.

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

**Cenová nabídka č. 23PP1032 ze dne 13.09.2023**

## 2 DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

### 2.1 Náplň diagnostického průzkumu

- Podrobná vizuální prohlídka se záznamem ..... 1 kpl
- Stanovení únosnosti (FWD) ..... á 25 m
- Vrtané sondy ..... 4 ks
- Jádrové vývrtky ..... 4 ks
- Zatřídění dle Vyhlášky č. 283/2023 Sb. .... 2 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

- 18.10.2023 – vizuální prohlídka
- 26.10.2023 – odběr a měření vzorků in situ, dodání do laboratoře
- 05.11.2023 – měření FWD
- 30.10.- 07.11.2023 – laboratorní práce a měření vzorků
- 13.11.2023 – 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
Síťové trhliny	610	610	610	100,0	100,0	100,0	45,7	45,7	45,7
Trhlina příčná	110	110	110	18,0	18,0	18,0	8,2	8,2	8,2
Podélný pokles	280	390	390	45,9	63,9	63,9	21,0	29,2	29,2
Plošná deformace vozovky	225	225	225	36,9	36,9	36,9	16,9	16,9	16,9

V úseku se nachází vysoké množství podélných poklesů spojených se síťovými trhlínami, na začátku a na konci úseku výrazná plošná deformace. Na vozovce se nachází vysoké množství síťových a příčných trhlin.

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 kroku 25 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 nedostatečná.

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

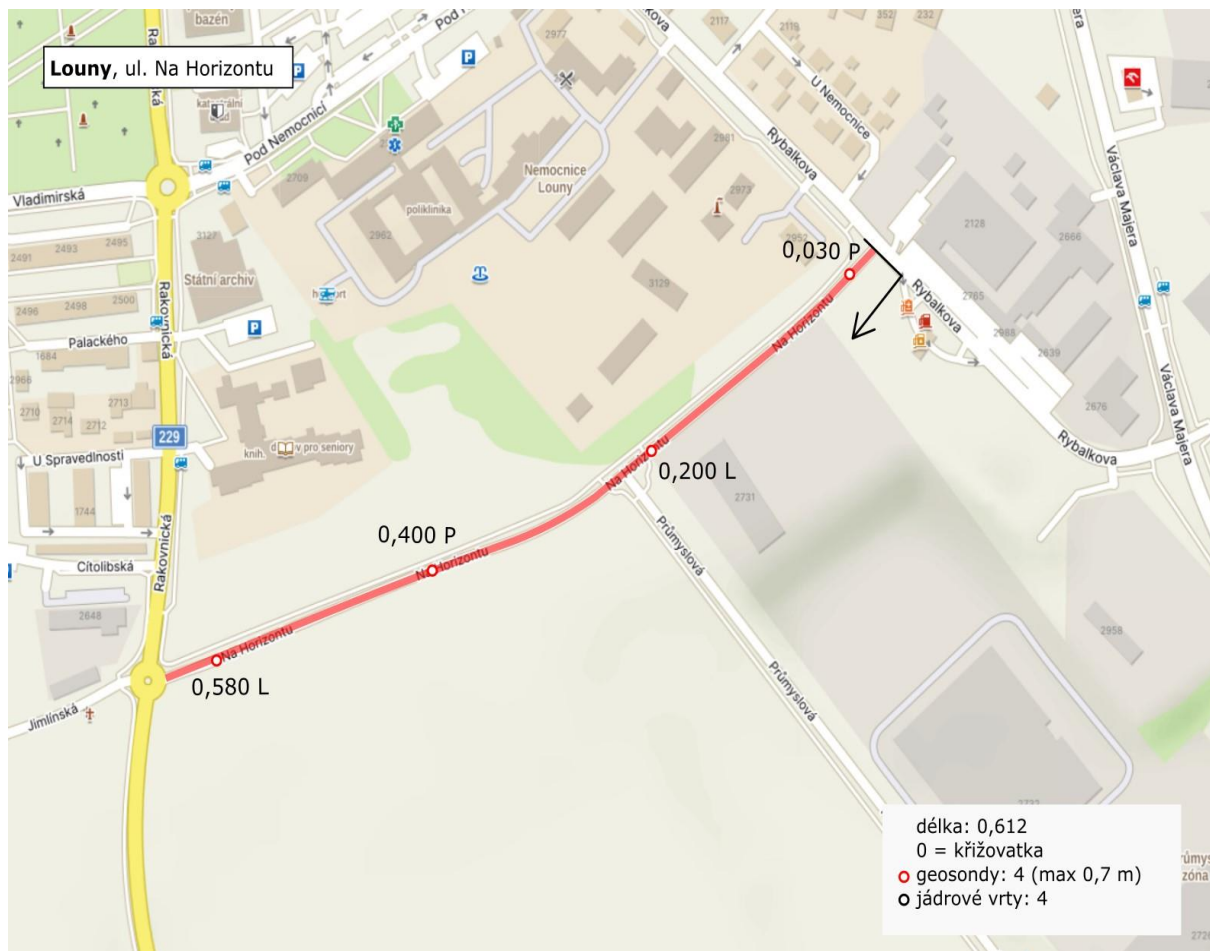
## 2.5 Vzorkování

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 4 ks vrtaných sond do hl. 800 mm a dále 4 ks jádrových vývrtů ve stmelěných 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

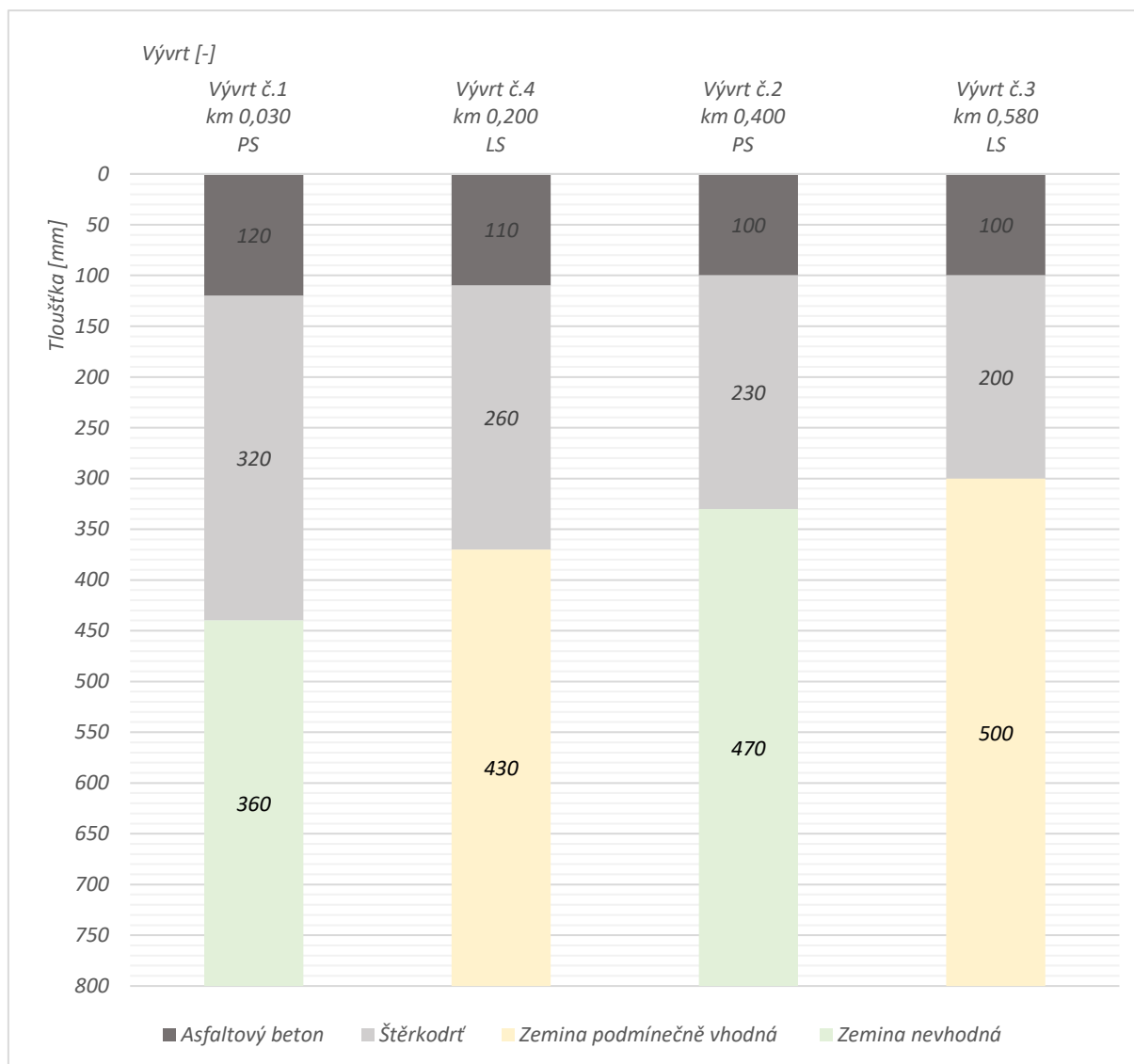
Č. vývrtnu	AC	ŠD	KV1 – tloušťka	KV1 - typ	KV2 - tloušťka	KV2 - typ
č. 1 km 0,030	120	320	360	F6 CL	--	--
č. 2 km 0,400	110	260	430	F2 CG	--	--
č. 3 km 0,580	100	230	470	F6 CL	--	--
č. 4 km 0,200	100	200	500	G4 GM	--	--

- AC – asfaltem stmelená vrstva
- KV – konstrukční vrstva
- ŠD – nestmelená vrstva ze štěrkodrti
- G4 GM – štěrk hlinitý, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133 (vizuálně zatříděno)
- F2 CG – štěrkovitý jíl, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133 (vizuálně zatříděno)
- F6 CL – jíl s nízkou plasticitou, zatřídění dle tab.A1 ČSN 73 6133 (vizuálně zatříděno)

## 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





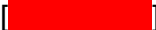
Tloušťky stmelených konstrukčních vrstev se jeví jako převážně homogenní v celé délce úseku.

Nestmelené konstrukční vrstvy ve smyslu ČSN 73 6126-1 jsou zde zastoupeny vrstvou štěrkdrti.



### 2.6.3 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. 130/2019 Sb. Tato vyhláška dle zjištěného součtu 16 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:  $(\sum \text{PAU}) > 300 \text{ mg/kg suš.}$  [  ]

Celkem byly odebrány 2 směsné vzorky. Výsledky laboratorních měření jsou uvedeny v tab.3.

Tab. 3 - Přehled - stanovení PAU na vrstvách s asf. pojivem

Číslo protokolu	Vývrty	Typ asfaltové vrstvy	Obsah PAU [mg/kg sušiny]	Kvalitativní třída
24-23-43-088	1,2,3,4	obrusná	< 0,6	ZAS T1
24-23-43-089	1,2,3,4	podkladní	< 0,6	ZAS T1

Protokoly stanovení jsou přílohou č.6 tohoto dokumentu.



## 3 DOPORUČENÁ TECHNOLOGIE OPRAVY

### 3.1 Dopravní zatížení

Pro daný úsek nebylo provedeno sčítání dopravy.

Jelikož se jedná o úsek místní komunikace, na které se nachází objekt prodejny a půjčovny stavebnin (DEK), můžeme předpokládat, že nejvyšší hodnoty zatížení bude způsobovat doprava právě k tomuto objektu. Případně doprava určena pro svoz komunálního odpadu a doprava hromadná.

Pro návrh je tedy uvažováno s dopravním zatížením max. 99 TNV/den, tzn. TDZ V dle TP 170.

### 3.2 Odůvodnění návrhu

V místě napojení na místní komunikace a v místě vjezdu do areálu DEK a přechodů pro chodce na přilehlé křižovatce není možné zvyšovat niveletu vozovky.

Tloušťka AC krytu se jeví jako dostatečná, pro danou TDZ, ale obnova AC krytu v tloušťce min. 90 mm není možná, jelikož frézováním by došlo k prakticky kompletnímu odstranění krytových vrstev, a pojižděním stavební mechanizace by došlo k degradaci zbylého materiálu.

Obnova pouze obrusné vrstvy se vzhledem k výrazným poruchám nejeví jako dostatečné řešení.

Řešením ke kombinovaná oprava formou obnovy AC krytu společně se zvýšením tloušťky, společně s kompletní rekonstrukcí vozovky v místech s nevyhovující únosností a v místech kde k nadvýšení nivelety nemůže dojít.

### 3.3 Návrh opravy

Z výše uvedených důvodů navrhujeme s výjimkou vybraných částí úseku následující způsob opravy (**dochází k navýšení nivelety o 40 mm**):

- Odstranění konstrukčního souvrství na kótu – 50 mm (frézování)
- Pochůzka, rozhodnutí o provedení sanací, provedení sanací, předpoklad 7% celkové plochy úseku
- Aplikace spojovacího postřiku C 60 B 4-5, 0,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACL 16 +, 50/70 tl. 50 mm dle ČSN 73 6121
- Aplikace spojovacího postřiku 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 min. 15 let

**Lokální sanace** (v místech porušení podkladní vrstvy, olamování krajů vozovky apod), lokální sanace budou prováděny v obdélníkových plochách s rozměrem min. 1,0 x 3,0 m (š x d):

- Odstranění konstrukčního souvrství v tl. 550 mm (uvažováno od frézovaného povrchu)

- Provedení sanace podloží dle ČSN 73 6133 v tl. 300 mm, ŠDb 0/63 nebo MZ (dle ČSN 73 6126-1),  $E_{\text{def},2 \text{ min}} = 45 \text{ MPa}$
- Provedení podkladní vrstvy ŠDa 0/32 tl. 200 mm, ČSN 73 6126-1,  $E_{\text{def},2 \text{ min}} = 65 \text{ MPa}$
- Provedení vrstvy ACP 16 +, 50/70 tl. 50 mm dle ČSN 73 6121

V níže uvedených staničeních navrhujeme **kompletní rekonstrukci vozovky**:

**Z.Ú. - km 0,030** (napojení na ul. Rybalkova, výrazná plošná deformace)

**km 0,130 - 0,275** (vjezd do areálu DEK, napojení na ulici Průmyslová a dva přechody pro chodce)

**km 0,520 - K.Ú.** (výrazné poruchy v krytových vrstvách vozovky v kombinaci s nedostatečnou únosností, napojení na ul. Rakovnická)

Doporučujeme následující technologii opravy (modif. skladba, TDZ V), životnost 25 let:

- Odstranění konstrukčního souvrství v tl. max 400 mm (frézování, odkop), rozhodnutí o provedení sanací podloží v místech se sníženou únosností, předpoklad 60% plochy kompletní rekonstrukce
- Provedení sanace podloží v tl. 300 mm dle ČSN 73 6133, ŠDb 0/63 nebo MZ (dle ČSN 73 6126-1), srovnání a zhutnění zemní pláně ve zbytku rozsahu,  $E_{\text{def},2 \text{ min}} = 45 \text{ MPa}$
- Provedení podkladní vrstvy ŠDb 0/32 tl. 250 mm, ČSN 73 6126-1,  $E_{\text{def},2 \text{ min}} = 70 \text{ MPa}$
- Provedení vrstvy ACP 16 +, 50/70 tl. 50 mm dle ČSN 73 6121
- Aplikace spojovacího postřiku C 60 B 4-5,  $0,3 \text{ kg/m}^2$  zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACL 16 +, 50/70 tl. 60 mm ČSN 73 6121
- Aplikace spojovacího postřiku C 60 B 4-5,  $0,3 \text{ kg/m}^2$  zbytkového pojiva, ČSN 73 6129
- Provedení vrstvy ACO 11 +, 50/70 tl. 40 mm ČSN 73 6121

Pro homogenizaci tloušťky asfaltového krytu v celé délce úseku je navržena modifikovaná skladba s upravenou tloušťkou krytu.

Vrstvy AC krytu budou s ohledem na čl. 5.5 ČSN 73 6126-1 prováděny až po provedení podkladních vrstev kompletních rekonstrukcí vozovky tak, aby na úseku vzniklo nejnižší možné množství příčných pracovních spár.

V PD je nutné upravit podélný profil vozovky v místech napojení na výše uvedený způsob opravy tak, aby na vozovce v podélném směru nevznikly nežádoucí nerovnosti.

Upozorňujeme, že dle platné legislativy se jedná o stavu vyžadující stavební povolení.

Předpokládá se, že stávající konstrukční vrstvy (ŠD) budou svojí kvalitou odpovídat požadavkům na MZ dle ČSN 73 6126-1, a bude je možno využít jako materiál pro sanaci podloží. V PD je tedy vhodné uvažovat s mezideponií a opětovným použitím tohoto materiálu.



## 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 zásahu do konstrukčních a podkladních vrstev vozovky 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 .....	138x JPG
Příloha č. 3	Měření únosnosti vozovky .....	3x A4
Příloha č. 4	Dokumentace jádrových vývrtů .....	4x A4
Příloha č. 5	Dokumentace geotechnických sond .....	4x A4
Příloha č. 6	Protokoly rozborů obsahu PAU .....	2x A4

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