

# DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM A NÁVRH OPRAVY KONSTRUKCE VOZOVKY

**Zpráva č.: 104/23/CL/HK**

*„Trutnov, ul. Kryblická“*



Objednatel:

Ing. Pavel Vokřál – Projektování dopravních staveb  
Lomní 340  
541 01 Trutnov

Zhotovitel:

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

Hradec Králové, červenec 2023

Výtisk č.

## OBSAH

---

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....                                   | 2         |
| 1.1. Průzkum .....                                            | 3         |
| 1.2. Objednatel.....                                          | 3         |
| 1.3. Zpracovatel.....                                         | 3         |
| 2. PODKLADY .....                                             | 3         |
| 3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU .....                                      | 4         |
| 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 .....                         | 7         |
| 4.5. Vyhodnocení obsahu PAU v pojivu asfaltových vrstev ..... | 9         |
| 4.6. Popis výpočtu a posouzení naměřených dat FWD .....       | 10        |
| 4.7. Zhodnocení porušení vozovky.....                         | 11        |
| 4.8. Návrh opravy konstrukce vozovky .....                    | 12        |
| 4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy.....            | 14        |
| <b>PŘÍLOHA A.....</b>                                         | <b>15</b> |
| <b>FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND.....</b>           | <b>15</b> |
| <b>PŘÍLOHA B.....</b>                                         | <b>19</b> |
| <b>MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ .....</b>                 | <b>19</b> |
| <b>PŘÍLOHA C.....</b>                                         | <b>24</b> |
| <b>ROZBOR ZEMINY.....</b>                                     | <b>24</b> |
| <b>PŘÍLOHA D.....</b>                                         | <b>29</b> |
| <b>OBSAH PAU V POJIVU ASFALTOVÝCH VRSTEV .....</b>            | <b>29</b> |

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

## 1.1. Průzkum

|                           |                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název akce:               | Diagnostický průzkum a návrh opravy konstrukce vozovky<br><i>Trutnov – ul. Kryblická</i>        |
| Místo průzkumu:           | místní komunikace ulice Kryblická v Trutnově<br><br>Okres: Trutnov<br><br>Kraj: Královéhradecký |
| Datum provedení průzkumu: | 3. 7. – 24. 7. 2023                                                                             |
| Druh průzkumu:            | Diagnostický průzkum konstrukce vozovky s návrhem opravy                                        |

## 1.2. Objednatel

**Ing. Pavel Vokřál – Projektování dopravních staveb**  
Lomní 340  
541 01 Trutnov

## 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 Buštík  
Jan Rozehnal, DiS.


## 2. PODKLADY

Jako podklad sloužila objednávka ze dne 22. 6. 2023 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 13108-1 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
- ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
- ČSN 73 6129 Stavba vozovek. Postřiky a nátěry
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
- TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
- TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
- TP 147 Užití asfaltových membrán a geosyntetik v konstrukci vozovky
- 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 273/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

**Protokoly:**

- Protokol o zkoušce č. 1361/23/CSL/HK
- Protokol o zkoušce č. 131/23, 132/23, 133/23

**Další podklady:**

- Celostátní sčítání dopravy ŘSD – 2020

### 3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU

Objednatel byl u zpracovatele objednán průzkum konstrukce vozovky včetně návrhu opravy konstrukce vozovky a stanovení obsahu PAU vybraného úseku místní komunikace ulice Kryblická v katastru obce Trutnov.

**Zadání:**

- zjištění konstrukčních vrstev vozovky – popis a tloušťky asfaltem stmelených a podkladních vrstev

- provedení jádrových vývrtů a vrtaných sond
- zatřídění zemin z podloží dle ČSN 73 6133
- měření únosnosti vozovky FWD s výpočtem zbytkové životnosti
- stanovení obsahu PAU v asfaltovém pojivu
- posouzení parametrů vozovky dle TP 87
- vypracování závěrečné zprávy s návrhem opravy

**Specifikace lokality:**

- úsek komunikace ulice Kryblická v katastru obce Trutnov
- ZÚ provozní staničení KM 0,000 (pracovní staničení KM 0,000)
- KÚ provozní staničení KM 0,375 (pracovní staničení KM 0,375)
- délka diagnostikovaného úseku 375 m

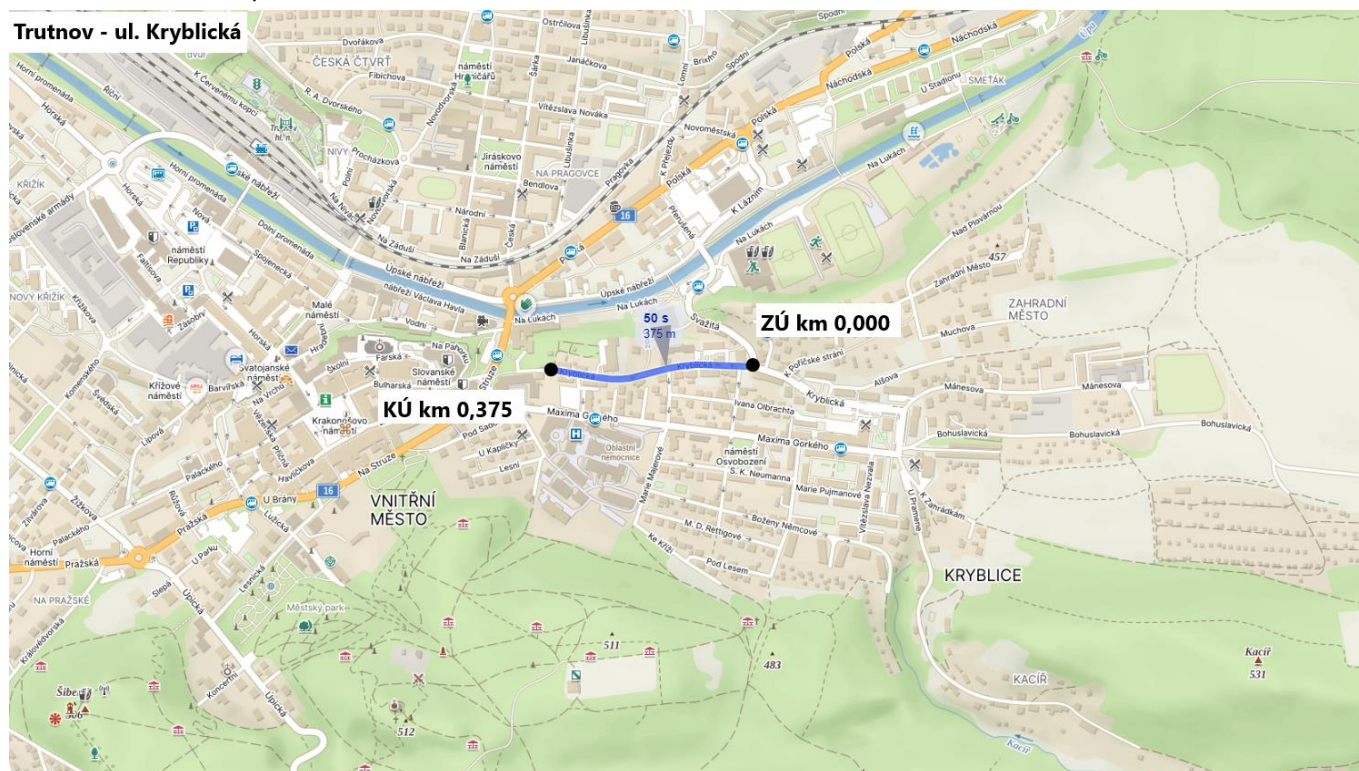
## 4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

### 4.1. Popis hodnocené komunikace

Cílem zprávy je posouzení stávajícího stavu konstrukce vozovky a návrh nového složení konstrukce vozovky místní komunikace ulice Kryblická v obci Trutnov, v okrese Trutnov, v celkové délce 375 m, viz obrázek 1, která bude rekonstruována. Posuzovaný úsek začíná v křižovatce s místní komunikací ulice Svažitá, provozní a pracovní staničení KM 0,000 a končí u vjezdu k č. p. 64, provozní staničení KM 0,375 (pracovní staničení 0,375). Silnice je v úseku prvních 330 m jednosměrná pozemní komunikace, šíře v průměru 6,0 m. Zbývající úsek délky cca 45 m od křižovatky s ulicí U Nemocnice po konec zájmového úseku je obousměrný, šíře 5,80 m. Posuzovaná komunikace vede intravilánem obce Trutnov, komunikace je z větší části své délky úseku po obou stranách lemována silniční obrubou (žulový krajník a

betonová obruba) místy s přídlažbou ze žulové kostky a navazujícím chodníkem. Na komunikaci se napojují vjezdy na přilehlé pozemky a další místní komunikace. Odvodnění komunikace je zajištěno podélným a příčným sklonem do dešťové kanalizace.

**Obrázek 1** Lokalizace posuzované komunikace



## 4.2. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení

Vzhledem k dopravnímu významu místní komunikace je tato zařazena do návrhové úrovně porušení D1. Dopravní zatížení je udáváno hodnotou průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel. Celostátní sčítání dopravy na této komunikaci v roce 2020 nebylo provedeno. Odborným posouzením a odhadem byla komunikace zařazena do V. třídy dopravního zatížení (15-100 TNV denně v obou směrech) a pro další výpočty bylo uvažováno s hodnotou průměrné denní intenzity 30 TNV.

## 4.3. Vizuální prohlídka stavu komunikace

Vozovka má v celém zájmovém úseku asfaltem stmelenou krytovou vrstvu. Klasifikace dokumentovaných poruch dle TP 82 nebyla objednatelem požadována. Na ohrubné vrstvě vozovky se nacházejí poruchy ze všech skupin poruch, tj. ztráta hmoty, protismykové vlastnosti, trhliny a deformace. Některé poruchy se nacházejí samostatně a jiné v kombinaci více poruch najednou. Na inkriminovaném úseku byly při provádění vývrtů zdokumentovány následné poruchy:

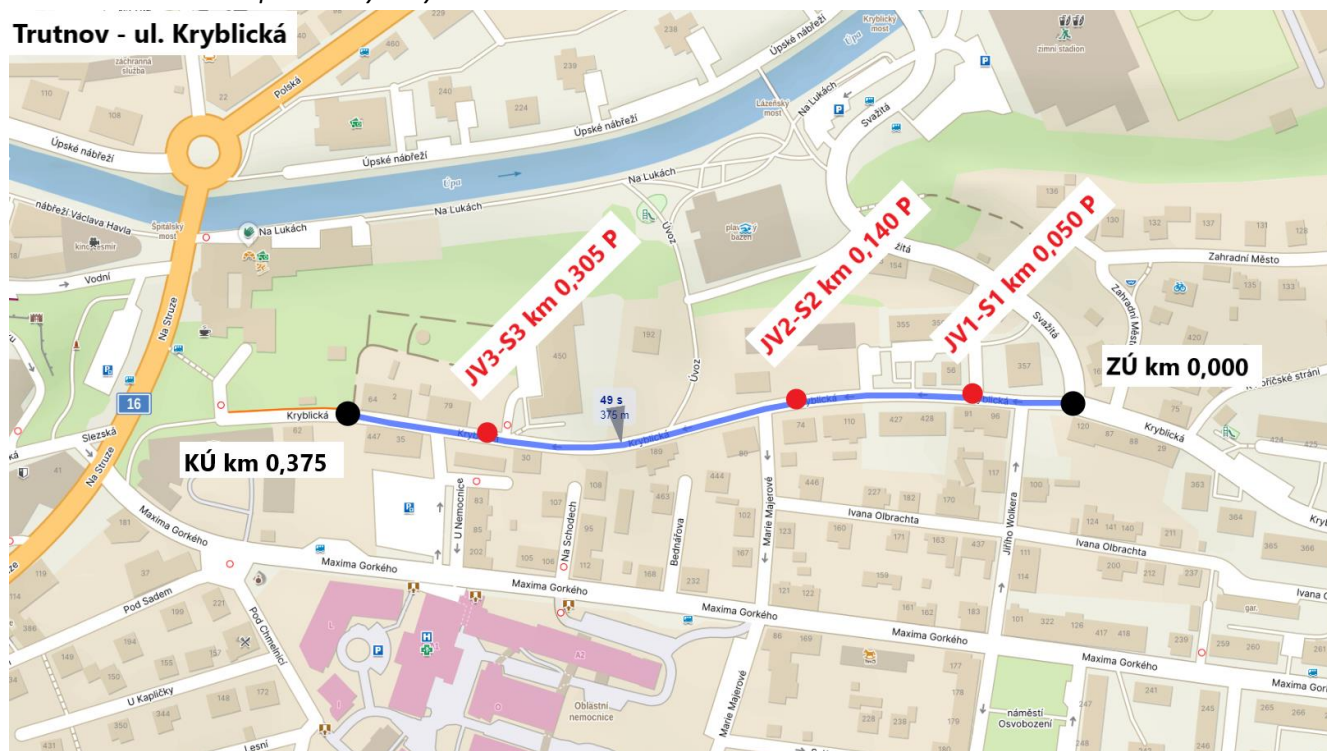
- 02 ztráta makrotextury (přebytek asfaltového pojiva, hladký uzavřený povrch).
- 07 hloubková koroze (lokální výskyt uvolnění asfaltové směsi, začátek vzniku výtluků)
- 08 výtluky v ohrubné vrstvě (lokální výskyt).
- 09 vysprávký (lokální vysprávký, rozdílné stáří, nevhodný způsob opravy tryskovou metodou).

- 10 mozaikové trhliny (rozvětvené trhliny v obrusné vrstvě, lokální výskyt).
- 11 trhlina podélná úzká (ošetřené trhliny spojené s lokálními vysprávkami).
- 12 trhlina příčná úzká (ošetřené trhliny spojené s lokálními vysprávkami).
- 17 síťové trhliny (lokální výskyt trhlín, porušení všech vrstev vozovky, snížená únosnost vozovky).
- 20 nepravidelné hrboly (nepravidelné nerovnosti na povrchu vozovky po opravách).

#### 4.4. Skladba konstrukce vozovky

Pro ověření tloušťky a skladby konstrukčních vrstev vozovky byly v celé délce posuzovaného úseku provedeny 3 jádrové vývrtů o průměru 150 mm a 3 vrtané sondy o průměru 100 mm. Průzkum konstrukce byl proveden do hloubky cca 1000 mm. Situační schéma provedených vývrtů na obrázku 2. Podrobný popis skladby provedených jádrových vývrtů v tabulce 1 a graficky na obrázku 3. Skladba vrtaných sond je uvedena v tabulce 2 a graficky na obrázku 4.

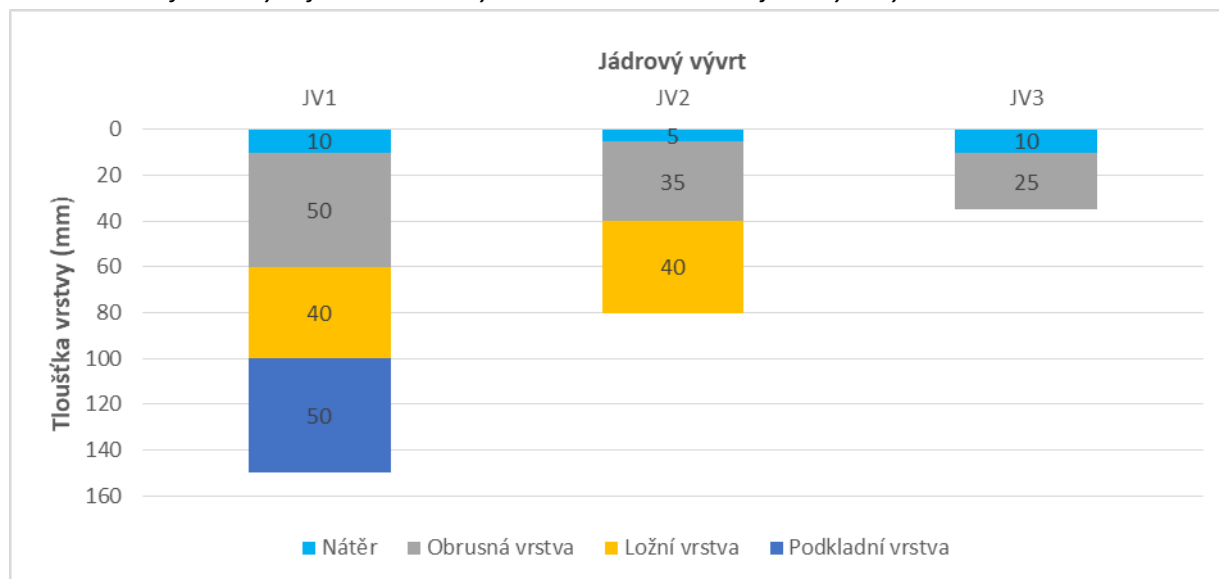
Obrázek 2 Lokalizace provedených vývrtů a sond



Tabulka 1 Tloušťky a popis jádrových vývrtů

| Jádrový vývrt | Staničení (pracovní) | Nátěr | Obrusná vrstva | Ložní vrstva | Podkladní vrstva | Celkem mm | Poznámka                     |
|---------------|----------------------|-------|----------------|--------------|------------------|-----------|------------------------------|
| JV1           | 0,050                | 10    | 50             | 40           | 50               | 150       | pravá strana; 2,3 m od kraje |
| JV2           | 0,140                | 5     | 35             | 40           |                  | 80        | pravá strana; 1,0 m od kraje |
| JV3           | 0,305                | 10    | 25             |              |                  | 35        | pravá strana; 1,3 m od kraje |

Pozn.: hodnoty v tab. v mm

**Obrázek 3 Graf tloušťky asfaltem stmelených konstrukčních vrstev jádrových vývrtů**


- Kryt vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev tloušťky 35 až 150 mm.
- Obrusná vrstva vozovky je opatřena asfaltovým nátěrem tloušťky 5 – 10 mm.
- Asfaltem stmelené vrstvy jsou tvořeny jednou až třemi vrstvami – obrusnou, ložní a podkladní.
- Obrusná vrstva v tloušťkách 25–50 mm (v průměru 37 mm).
- Ložní vrstva v tloušťkách 40 mm (v průměru 40 mm).
- Podkladní vrstva byla zjištěna v jednom místě v tloušťce 50 mm (v průměru 50 mm).

**Tabulka 2 Tloušťky a popis konstrukčních vrstev v místech vrtaných sond**

| Sonda | Staničení (pracovní) | Asf. souvrství | ŠD 0/32 | Původní kamenná vrstva | Štěrkovito písčité zemina | Cihelný recyklát | Písčito hlinitá zemina | Poznámka                     |
|-------|----------------------|----------------|---------|------------------------|---------------------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| S1    | 0,050                | 0-150          | 150-400 |                        | 400-1000                  |                  |                        | pravá strana; 2,3 m od kraje |
| S2    | 0,140                | 0-80           | 80-300  |                        | 300-540                   | 540-1000         |                        | pravá strana; 1,0 m od kraje |
| S3    | 0,305                | 0-35           | 35-130  | 130-300                |                           |                  | 300-1000               | pravá strana; 1,3 m od kraje |

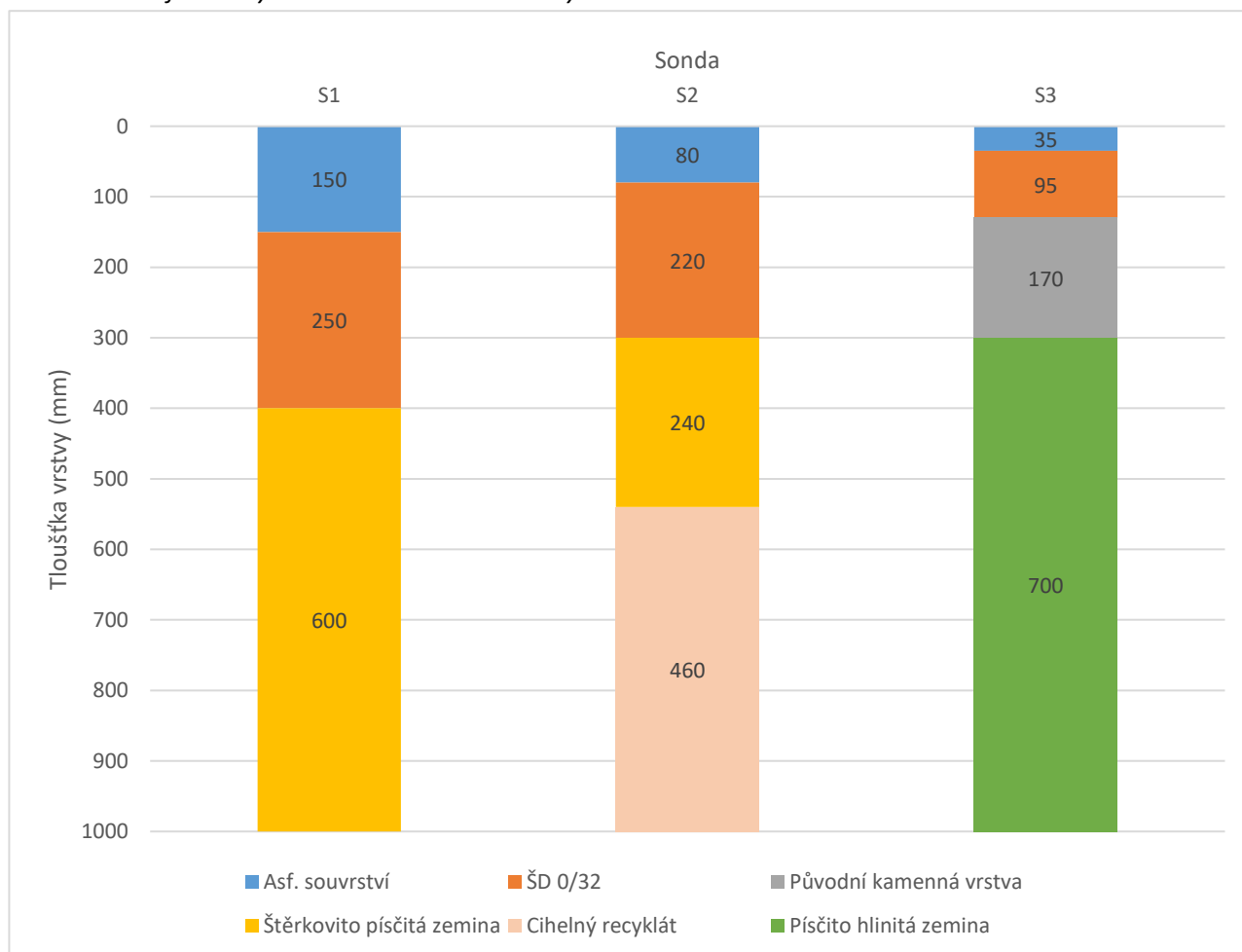
Pozn.: hodnoty v tab. v mm (od-do)

Pod asfaltovými vrstvami se nachází nestmelená podkladní vrstva ze štěrku frakce 0/32 mm s průměrnou tloušťkou 190 mm. Na konci úseku v KM 0,305 byla pod vrstvou štěrku identifikována vrstva štětu (kamenitá vrstva) o mocnosti 170 mm, ve zbývajících dvou sondách se pod vrstvou štěrku nachází štěrkovito písčité zemina, doplněná v místě odběru v KM 0,140 vrstvou cihelného recyklátu. V aktivní zóně vozovky byla zjištěna zemina typu F3 MS, písčité hlína. Zemina F3 MS 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  $E_{def,2}$  zeminy F3 MS by se měl pohybovat mezi 10 MPa až 30 MPa, poměr únosnosti CBR po uložení ve vodě mezi 5 % až 15 %.

Na odebraném vzorku z podloží vozovky ze sondy S3 (KM 0,305) byla stanovena hodnota CBR - protokol o provedených zkouškách v příloze C.

- Nestmelená podkladní vrstva je ze štěrkodrtě frakce 0/32 mm, v mocnosti 95 mm až 250 mm (v průměru 190 mm).
- Původní stmelená vrstva štětu v tloušťce 170 mm (ve staničení KM 0,305).
- Podloží vozovky tvoří písčité zeminy typu F3 MS.
- Poměr únosnosti CBR zeminy z podloží má hodnotu 13,0 %.

Obrázek 4 Graf tloušťky konstrukčních vrstev vrtaných sond



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

Z jádrového vývrtu JV1 byly odebrány vzorky z každé asfaltem stmelené vrstvy a ty byly následně připraveny a předány k rozborům do akreditované laboratoře č. 1784 Labstream s.r.o. Jednalo se celkem o 3 vzorky. Výsledky stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků jsou uvedeny v tabulce 3. Podrobné výsledkové protokoly zkoušek v příloze D.

Tabulka 3 Výsledky stanovení obsahu PAU:

| Číslo vzorku | Č. vývrtu/vrstva | TL (mm) | Typ asfaltové vrstvy | PAU (mg/kg sušiny) | Kvalitativní třída |
|--------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1            | 1/1              | 60      | nátěr+obrusná        | 1,5                | ZAS-T1             |
| 2            | 1/2              | 40      | ložní                | 1,3                | ZAS-T1             |
| 3            | 1/3              | 50      | podkladní            | 1,2                | ZAS-T1             |

| Kvalitativní třída | Počet vzorků |
|--------------------|--------------|
| ZAS - T1           | 3            |
| ZAS - T2           | 0            |
| ZAS - T3           | 0            |
| ZAS - T4           | 0            |
| <b>celkem</b>      | <b>3</b>     |

Dle vyhlášky 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady zůstává v platnosti i Vyhláška 130/2019 Sb.

Vyhl. 130/2019

suma 16 PAU

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

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 4.

Tabulka 4 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 ochranném pásmu vodního zdroje | ANO    |
| Ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy                                                         | ANO    |
| Nestmelená ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy v ochranném pásmu vodního zdroje             | 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 ochranném pásmu vodního zdroje                                               | 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.

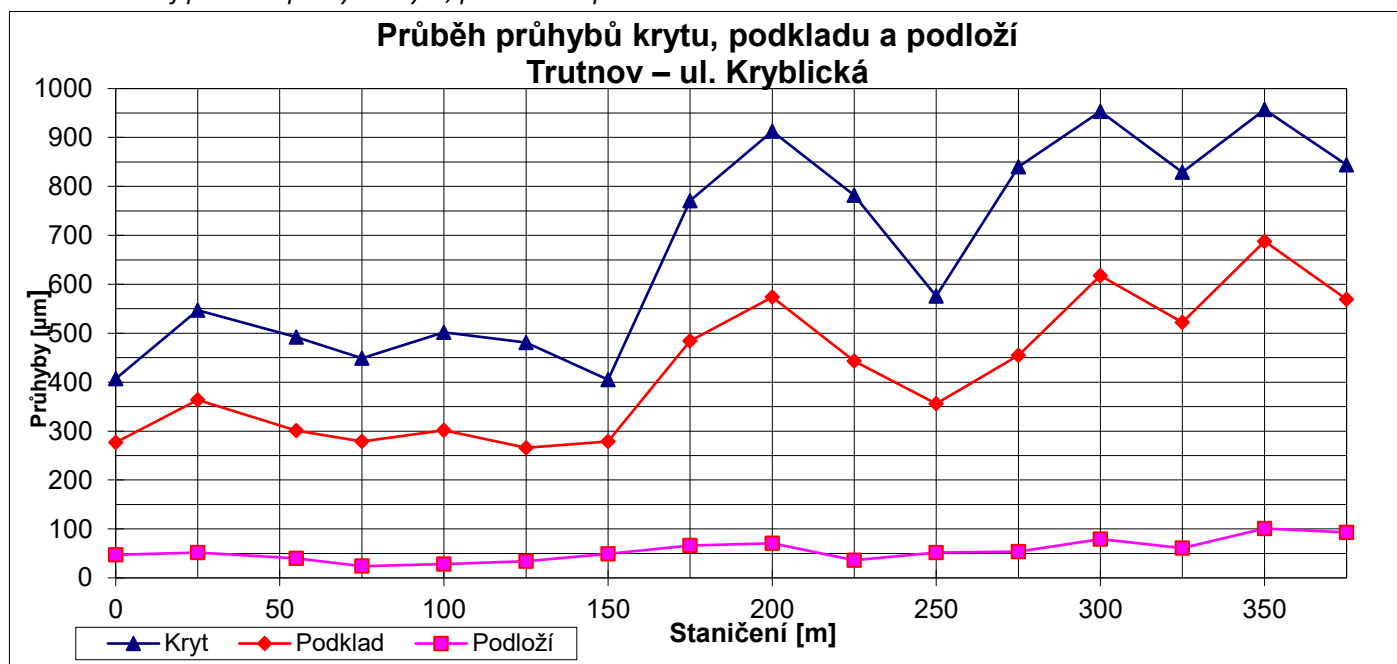
Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v tabulkách v příloze **B** této zprávy. Průběh průhybů zaznamenaných na všech snímačích na sledovaném úseku je pro ilustraci znázorněn v grafické podobě v grafech č.1. V grafech č. 2 jsou vykresleny průběhy průhybů d1 - charakterizujícího mechanickou 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 zjištěné na snímači přímo v místě působení rázového pulzu se pohybují od 405  $\mu\text{m}$  do 957  $\mu\text{m}$ , průměrná hodnota je 672  $\mu\text{m}$ , zbytková životnost 0,4 roku a tloušťka prostého zesílení konstrukce 9 cm. Grafické znázornění průhybů krytu, podkladu a podloží je znázorněno na následujícím obrázku 5.

Podrobné výsledky z provedení měření únosnosti jsou v příloze **B**.

Obrázek 5 Graf průběhů průhybů krytu, podkladu a podloží



## 4.7. Zhodnocení porušení vozovky

Vzhledem k druhu dokumentovaných poruch (trhliny, vysprávký, výtlučky) lze z hlediska provozní způsobilosti vozovky hodnotit celek klasifikačním stupněm 5 – havarijný stav, což vyžaduje provedení opravy vozovky.

Kryt tvoří asfaltem stmelené vrstvy, opatřené nátěrem, podkladní vrstvy byly zjištěny ve formě nestmelené vrstvy charakteru štěrkodrtě, situované na štěrkovito písčité zemině nebo v druhé polovině úseku vozovky na vrstvě původního kamenného štětu.

Stav vozovky odpovídá stáří provedených úprav. Konstrukce vozovky není homogenní a je narušena množstvím oprav. Krytová vrstva vozovky má vyčerpanou životnost a nedostatečnou tloušťku, projevující se trhlinami.

## 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, charakteristiky konstrukčních materiálů, stanovení obsahu PAU a rozboru zeminy v podloží vozovky.

Pro posouzení konstrukce vozovky byly uvažovány následné podmínky:

- délka navrhovaného období: **25 let**
- návrhová úroveň porušení: **D1**
- návrhová hodnota celkového počtu TNV za návrhové období  $TNV_{cd}$ : **306 600**
- třída dopravního zatížení: **V**
- koeficient růstu dopravy na začátku návrhového období: **1,05**
- koeficient růstu dopravy na konci návrhového období: **1,19**
- součinitel pro jednosměrné komunikace  $C_1$  = **1,0**
- součinitel vyjadřující fluktuaci stop  $C_2$  = **0,7** (pro ostatní úrovně porušení a třídy dopravního zatížení)
- součinitel spektra hmotnosti náprav TNV  $C_3$  = **0,50** (netuhé vozovky – běžné dopravní zatížení)
- součinitel vlivu rychlosti pohybu TNV  $C_4$  = **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: **difuzní**
- Návrhová hodnota modulu zeminy v podloží: **84,95 MPa**;
- Poissonovo číslo: **0,350**;
- 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 více variantách. Výběr varianty opravy je volbou objednatele, který zohlední dopravní význam řešené komunikace ve vztahu k ekonomické a časové náročnosti opravy.

### **VARIANTA A – zesílení vozovky, výměna dvou asfaltem stmelených vrstev a horní podkladní vrstvy ŠD, podúsek KM 0,000 – KM 0,170**

Varianta A je navržena s ohledem na dostatečnou únosnost podkladních vrstev a podloží vozovky (výsledky měření FWD).

- Odfrézování stávajících asfaltem stmelených vrstev v průměrné tloušťce 120 mm.
- Odstranění zbývajících asfaltových vrstev a části podkladní vrstvy ŠD na úroveň 250 mm pod uvažovanou výškovou polohu nivelety.
- Mechanická úprava stávající zbylé podkladní vrstvy ŠD na tloušťku 150 mm - provedení nestmelené podkladní vrstvy z mechanicky zpevněné zeminy MZ v tl. 150 mm dle ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1.
- Provedení nestmelené podkladní vrstvy ze štěrkodrti ŠDA v tl. 150 mm dle ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1.
- Pokládka podkladní vrstvy z asfaltového betonu pro podkladní vrstvy ACP 16 + 50/70 v tl. 60 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 z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 50/70 v tl. 40 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1.

Navrženým způsobem opravy nedojde k **navýšení výškové polohy nivelety**.

**Předpokládaná životnost konstrukce vozovky po opravě bude 25 let.**

| Posouzení konstrukce vozovky |               | Návrhové období 10 let |           |
|------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
|                              | mezní hodnota | zjištěná hodnota       | hodnocení |
| Relativní poškození vozovky  | 0,85          | 0,455                  | vyhovuje  |
| Relativní poškození podloží  | 0,85          | 0,771                  | vyhovuje  |

#### **VARIANTA B – celková rekonstrukce, podúsek KM 0,170 – KM 0,375**

Varianta B je navržena s ohledem na nedostatečnou tloušťku krytu stávající vozovky a existenci nehomogenní stávající podkladní vrstvy štětu.

- Odfrézování stávajících asfaltem stmelených vrstev v průměrné tloušťce 35 mm.
- Odstranění zbývajících konstrukčních vrstev na úroveň 450 mm pod uvažovanou výškovou polohu nivelety.
- Úprava zemní pláň přerovnáním a zhutněním na požadovanou hodnotu podloží typu PIII.
- V případě nedosažení požadovaných parametrů pro podloží PIII provést úpravu zeminy v aktivní zóně na tloušťku úpravy 300 mm buď jejím zlepšením nebo náhradou za jiný vhodný materiál.
- Provedení nestmelené podkladní vrstvy z mechanicky zpevněné zeminy MZ v tl. 200 mm dle ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1.
- Provedení nestmelené podkladní vrstvy ze štěrkodrti ŠDA v tl. 150 mm dle ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1.
- Pokládka podkladní vrstvy z asfaltového betonu pro podkladní vrstvy ACP 16 + 50/70 v tl. 60 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 z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 50/70 v tl. 40 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1.

Navrženým způsobem opravy nedojde k **navýšení výškové polohy nivelety**.

**Předpokládaná životnost konstrukce vozovky po opravě bude 25 let.**

| Posouzení konstrukce vozovky |               | Návrhové období 25 let |           |
|------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
|                              | mezní hodnota | zjištěná hodnota       | hodnocení |
| Relativní poškození vozovky  | 0,85          | 0,681                  | vyhovuje  |
| Relativní poškození podloží  | 0,85          | 0,343                  | vyhovuje  |

## 4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy

Provedená diagnostika a její vyhodnocení navrhuje pro řešený úsek místní komunikace ulice Kryblická v obci Trutnov dvě varianty návrhů opravy. Zájmový úsek komunikace je na základě výsledků měření únosnosti rozdělen na dva dílčí podúseky, pro každý zvlášť je navrženo jedno řešení opravy. Obě varianty počítají s ponecháním stávající výškové polohy nivelety a jsou navrženy a posouzeny na předpokládanou životnost 25 let.

**Varianta A** řeší opravu konstrukce vozovky v podúseku KM 0,000 – KM 0,170 výměnou dvou krytových vrstev a horní podkladní vrstvy s ponecháním spodní části konstrukce vozovky.

**Varianta B** předpokládá v podúseku KM 0,170 – KM 0,375 celkovou rekonstrukci vozovky s odstraněním stávající vrstvy štetu.

Nezbytnou součástí opravy ve všech variantách by měla být rekonstrukce odvodnění.



V Hradci Králové 24. července 2023

zpracoval Ing. Martin Bušík

Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, číslo 520/2022, č.j.: MD2288/2022-930/2, 23.06. 2022, oprávnění platí do 23.06. 2027.

## **PŘÍLOHA A**

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







JV1 – S1 (sonda na stavbě)



JV2 – S2 (sonda na stavbě)



JV3 – S3 (sonda na stavbě)

## **PŘÍLOHA B**

### **MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ**

**Trutnov – ul. Kryblická**

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

| Staničení<br>[m]        | Číslo<br>podúseku | Zatížení<br>[MPa] | Naměřené průhyby [µm] |     |     |     |     |      |      |      | Moduly pružnosti [MPa] |                |                |                   |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------------------------|----------------|----------------|-------------------|
|                         |                   |                   | 0                     | 300 | 450 | 600 | 900 | 1200 | 1500 | 1800 | 2100                   | ACO<br>[10 cm] | SDA<br>[20 cm] | Podloží<br>ZEM_GC |
| 0                       | 1                 | 0,707             | 407                   | 277 | 225 | 182 | 118 | 75   | 47   | 29   | 17                     | 2729           | 1081           | 67                |
| 25                      | 1                 | 0,707             | 547                   | 364 | 279 | 219 | 136 | 82   | 52   | 33   | 20                     | 3890           | 432            | 58                |
| 55                      | 1                 | 0,707             | 492                   | 301 | 235 | 178 | 107 | 64   | 40   | 26   | 15                     | 2331           | 559            | 72                |
| 75                      | 1                 | 0,707             | 449                   | 279 | 197 | 138 | 71  | 39   | 24   | 16   | 10                     | 7547           | 152            | 107               |
| 100                     | 1                 | 0,707             | 502                   | 302 | 208 | 144 | 78  | 43   | 28   | 18   | 11                     | 5468           | 166            | 97                |
| 125                     | 1                 | 0,707             | 481                   | 266 | 198 | 153 | 90  | 54   | 34   | 20   | 13                     | 1208           | 644            | 87                |
| 150                     | 1                 | 0,707             | 405                   | 279 | 227 | 185 | 120 | 78   | 49   | 30   | 18                     | 2996           | 1091           | 65                |
| 175                     | 1                 | 0,707             | 771                   | 484 | 372 | 285 | 176 | 105  | 66   | 41   | 25                     | 1812           | 337            | 44                |
| 200                     | 1                 | 0,707             | 913                   | 574 | 420 | 332 | 194 | 120  | 71   | 44   | 27                     | 1897           | 230            | 39                |
| 225                     | 1                 | 0,707             | 782                   | 443 | 275 | 192 | 99  | 58   | 36   | 22   | 14                     | 2900           | 96             | 75                |
| 250                     | 1                 | 0,707             | 576                   | 356 | 279 | 221 | 138 | 86   | 52   | 33   | 19                     | 1176           | 718            | 58                |
| 275                     | 1                 | 0,707             | 840                   | 455 | 332 | 245 | 143 | 85   | 54   | 33   | 21                     | 969            | 272            | 53                |
| 300                     | 1                 | 0,707             | 953                   | 618 | 466 | 352 | 207 | 133  | 79   | 51   | 31                     | 2478           | 192            | 36                |
| 325                     | 1                 | 0,707             | 829                   | 522 | 381 | 288 | 164 | 99   | 61   | 38   | 23                     | 2810           | 186            | 46                |
| 350                     | 1                 | 0,707             | 957                   | 688 | 546 | 427 | 269 | 168  | 101  | 64   | 40                     | 4257           | 197            | 29                |
| 375                     | 1                 | 0,707             | 844                   | 569 | 456 | 369 | 242 | 147  | 93   | 57   | 34                     | 1305           | 498            | 33                |
| Statistické zpracování: |                   |                   |                       |     |     |     |     |      |      |      |                        |                |                |                   |
| Průměr:                 | 1                 | 0,707             | 672                   | 424 | 318 | 244 | 147 | 90   | 55   | 35   | 21                     | 2861           | 428            | 60                |
| Minimum:                | 1                 | 0,707             | 405                   | 266 | 197 | 138 | 71  | 39   | 24   | 16   | 10                     | 969            | 96             | 29                |
| Maximum:                | 1                 | 0,707             | 957                   | 688 | 546 | 427 | 269 | 168  | 101  | 64   | 40                     | 7547           | 1091           | 107               |
| Sm. odchylka            | 1                 | 0,000             | 199                   | 135 | 106 | 86  | 56  | 36   | 21   | 13   | 8                      | 1692           | 308            | 22                |
| 85% kvantil:            | 1                 | 0,707             | 896                   | 573 | 447 | 347 | 204 | 130  | 77   | 49   | 30                     | 1233           | 171            | 37                |
| 50% kvantil:            | 1                 | 0,707             | 673                   | 403 | 279 | 220 | 137 | 83   | 52   | 33   | 19                     | 2604           | 304            | 58                |

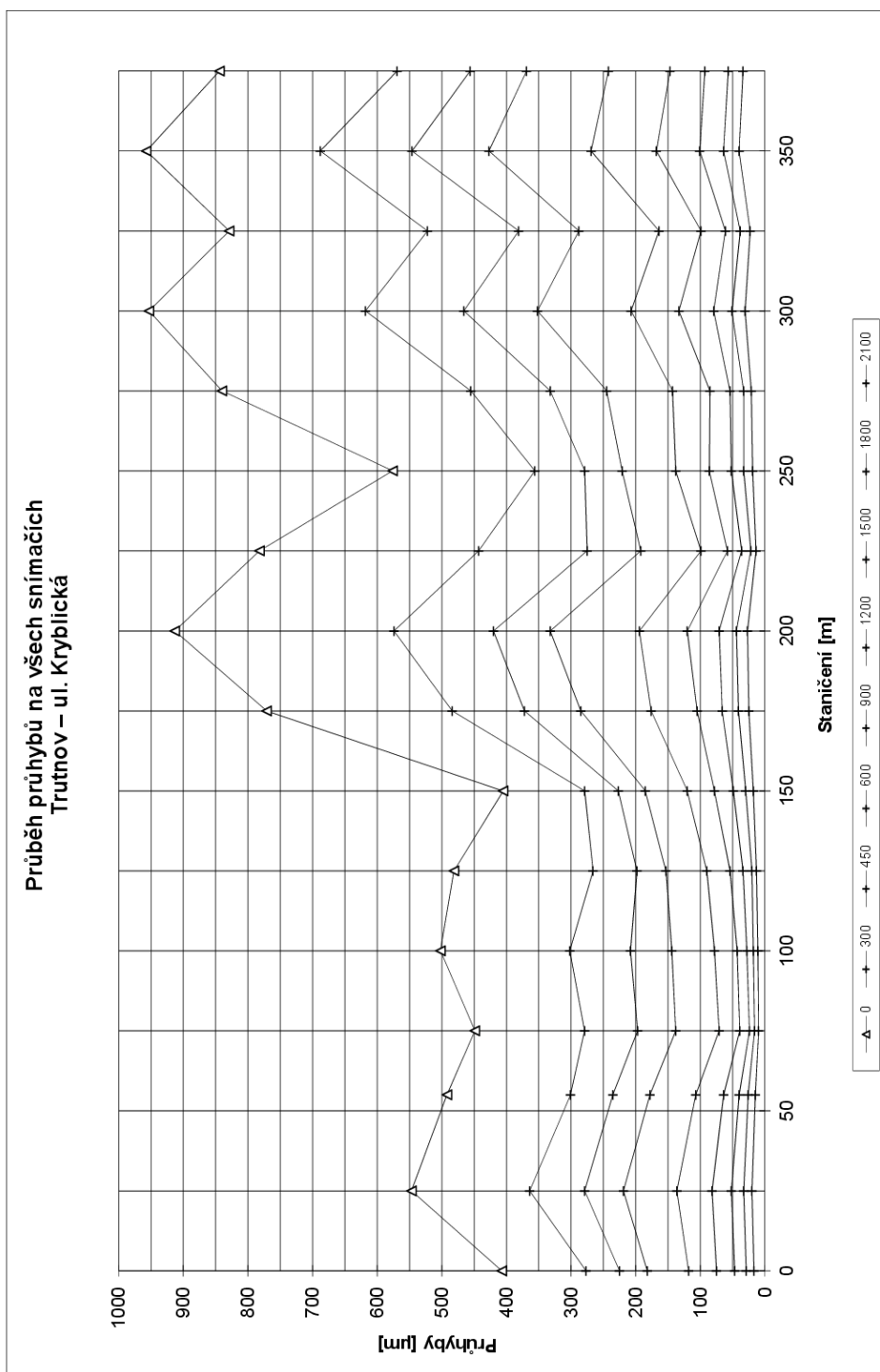
Tabulka 1.1

## Trutnov – ul. Kryblická

Návrhová úroveň porušení: D1  
Délka návrhového období: 25  
Intenzita dopravy: 30 TNV/24hod  
Celkový počet přejezdů: 306 600 TNV

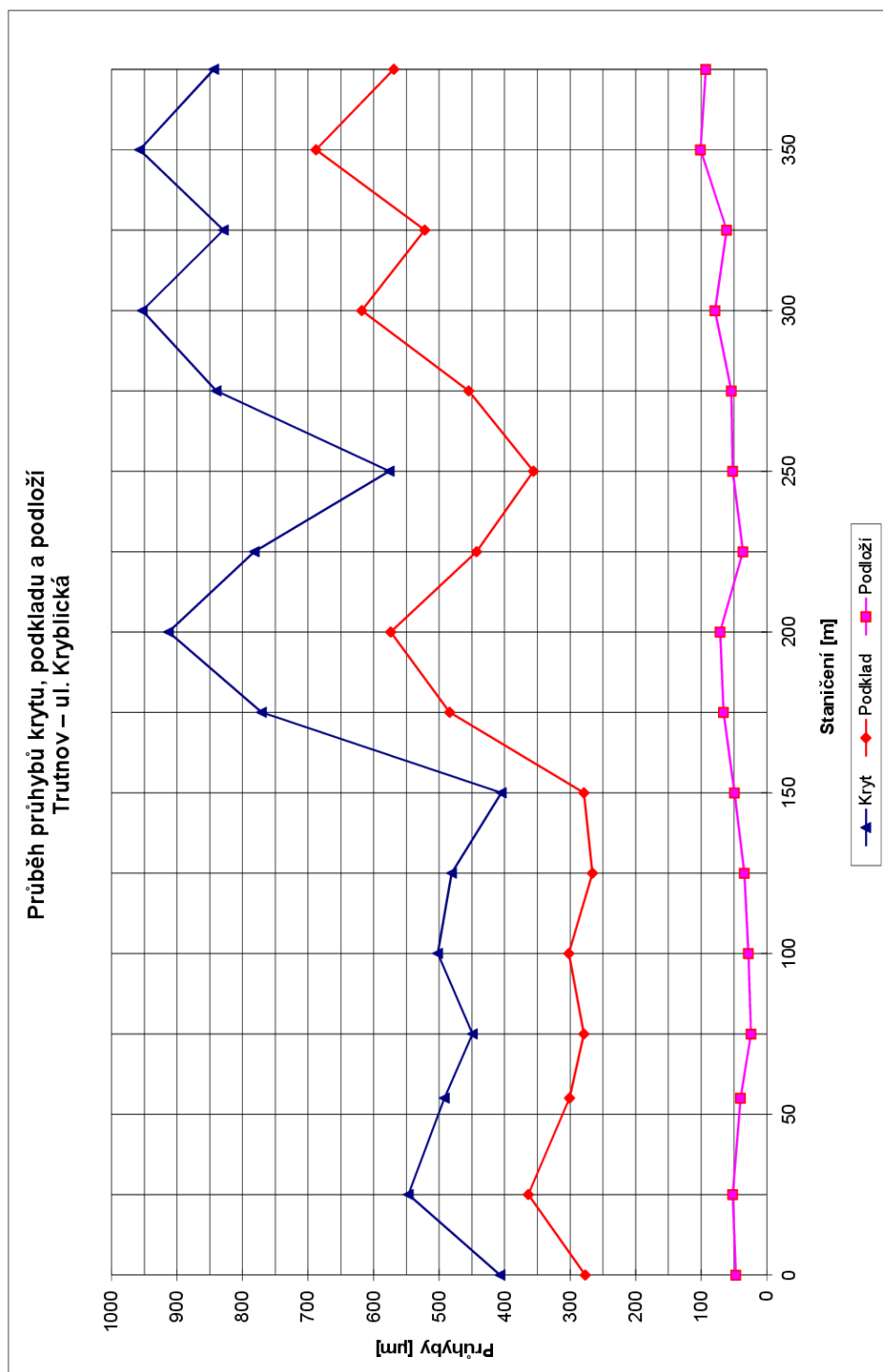
| Staničení<br>[m]               | Číslo<br>podúseku | Zbytková<br>životnost | Tloušťka<br>zesílení | Klasifikační<br>třída | Kritická<br>vrstva | TNV lim | Relativní<br>porušení | TNV po<br>zes. | Rel. por.<br>po zes. | Chyby    |          |           |               |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------|-----------------------|----------------|----------------------|----------|----------|-----------|---------------|
|                                |                   |                       |                      |                       |                    |         |                       |                |                      | Eps1     | Eps2     | EpsZ      | Průměr<br>[%] |
| 0                              | 1                 | 25,0                  | 0                    | 1                     | 0                  | 153545  | 0,669                 | 153545         | 0,669                | 8,12E-05 | 2,27E-04 | -5,58E-04 | 0,69          |
| 25                             | 1                 | 5,1                   | 4                    | 4                     | 3                  | 24817   | 4,136                 | 169512         | 0,606                | 1,93E-04 | 3,42E-04 | -8,03E-04 | 0,23          |
| 55                             | 1                 | 9,1                   | 2                    | 4                     | 3                  | 43817   | 2,343                 | 135429         | 0,758                | 1,66E-04 | 3,11E-04 | -7,17E-04 | 0,85          |
| 75                             | 1                 | 25,0                  | 0                    | 1                     | 0                  | 163494  | 0,628                 | 163494         | 0,628                | 2,08E-04 | 2,10E-04 | -5,51E-04 | 0,79          |
| 100                            | 1                 | 14,8                  | 1                    | 3                     | 3                  | 71343   | 1,439                 | 135903         | 0,755                | 2,46E-04 | 2,59E-04 | -6,50E-04 | 1,27          |
| 125                            | 1                 | 11,5                  | 1                    | 3                     | 3                  | 55460   | 1,851                 | 123253         | 0,833                | 1,27E-04 | 2,95E-04 | -6,84E-04 | 0,72          |
| 150                            | 1                 | 25,0                  | 0                    | 1                     | 0                  | 160622  | 0,639                 | 160622         | 0,639                | 8,26E-05 | 2,25E-04 | -5,53E-04 | 0,69          |
| 175                            | 1                 | 0,9                   | 8                    | 5                     | 3                  | 4501    | 22,806                | 148619         | 0,691                | 2,71E-04 | 4,88E-04 | -1,13E-03 | 0,32          |
| 200                            | 1                 | 0,4                   | 10                   | 5                     | 3                  | 1840    | 55,788                | 170505         | 0,602                | 3,60E-04 | 5,85E-04 | -1,35E-03 | 0,88          |
| 225                            | 1                 | 2,1                   | 5                    | 5                     | 1                  | 10330   | 9,937                 | 123647         | 0,830                | 4,29E-04 | 3,70E-04 | -9,39E-04 | 1,51          |
| 250                            | 1                 | 5,1                   | 3                    | 4                     | 3                  | 24817   | 4,136                 | 126886         | 0,809                | 1,01E-04 | 3,32E-04 | -8,03E-04 | 1,86          |
| 275                            | 1                 | 0,7                   | 9                    | 5                     | 3                  | 3182    | 32,260                | 150101         | 0,684                | 3,37E-04 | 5,38E-04 | -1,21E-03 | 1,37          |
| 300                            | 1                 | 0,3                   | 10                   | 5                     | 3                  | 1498    | 68,525                | 171580         | 0,598                | 3,76E-04 | 6,00E-04 | -1,41E-03 | 1,58          |
| 325                            | 1                 | 0,6                   | 8                    | 5                     | 3                  | 3118    | 32,922                | 162361         | 0,632                | 3,55E-04 | 5,18E-04 | -1,22E-03 | 1,47          |
| 350                            | 1                 | 0,3                   | 9                    | 5                     | 3                  | 1674    | 61,320                | 142341         | 0,721                | 3,11E-04 | 5,63E-04 | -1,38E-03 | 0,51          |
| 375                            | 1                 | 0,8                   | 9                    | 5                     | 3                  | 3827    | 26,823                | 152723         | 0,672                | 1,79E-04 | 4,79E-04 | -1,17E-03 | 0,82          |
|                                |                   |                       |                      |                       |                    |         |                       |                |                      |          |          |           |               |
| <b>Statistické zpracování:</b> |                   |                       |                      |                       |                    |         |                       |                |                      |          |          |           |               |
| Průměr:                        | 1                 | 7,9                   | 5                    | 4                     | 2                  | 45493   | 20,389                | 149408         | 0,695                | 2,39E-04 | 3,96E-04 | -9,45E-04 | 1,17          |
| Minimum:                       | 1                 | 0,3                   | 0                    | 1                     | 0                  | 1498    | 0,628                 | 123253         | 0,598                | 8,12E-05 | 2,10E-04 | -1,41E-03 | 0,51          |
| Maximum:                       | 1                 | 25,0                  | 10                   | 5                     | 3                  | 163494  | 68,525                | 171580         | 0,833                | 4,29E-04 | 6,00E-04 | -5,51E-04 | 1,86          |
| Sm. odchylka:                  | 1                 | 9,2                   | 4                    | 2                     | 1                  | 58352   | 22,949                | 16095          | 0,078                | 1,09E-04 | 1,35E-04 | -3,06E-04 | 0,42          |
| 85% kvantil:                   | 1                 | 0,4                   | 9                    | 5                     | 3                  | 2160    | 50,071                | 129022         | 0,796                | 3,59E-04 | 5,57E-04 | -1,32E-03 | 1,57          |
| 50% kvantil:                   | 1                 | 3,6                   | 5                    | 5                     | 3                  | 17574   | 7,037                 | 151412         | 0,678                | 2,27E-04 | 3,56E-04 | -8,71E-04 | 1,31          |
|                                |                   |                       |                      |                       |                    |         |                       |                |                      |          |          |           | 0,89          |

Tabulka 1.2



Graf 1

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



Graf 2

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

## **PŘÍLOHA C**

### **ROZBOR ZEMINY**



M.I.S. a.s., Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové  
**Centrální silniční laboratoř**  
Zkušební laboratoř č. 1197 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018  
pracoviště Hradec Králové, Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové

Strana č.: 1/2

Příloha: 1

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 1361/23/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  
Stanovení vlhkosti podle ČSN EN ISO 17892 – 1

Zákazník: Ing. Pavel Vokřál, Lomní 340, 541 01 Trutnov  
Objednávka: ze dne 22. 6. 2023  
Akce: Trutnov – ul. Kryblická

|                          |                                       |             |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------|
| Předmět zkoušky:         | lokalita*:                            | lab. č.vz.: |
| Stanovení zrnitosti, CBR | podloží vozovky; zemina ze sondy č. 3 | 2106/23     |

\* Údaje poskytnuté zákazníkem

**Zkušební vzorky** : 2106/23  
datum odběru : 30. 6. 2023  
datum přijetí do lab. : 3. 7. 2023  
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

#### Stanovení meze plasticity

Hlavní použité zařízení: síto Ø 0,5mm, váhy, podložka, misky, sušárna, teploměr

**Stanovení meze tekutosti**Hlavní použité zařízení: Casagrandův přístroj a příslušenství, síto  $\varnothing$  0,5mm, sušárna, teploměr

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Laboratorní číslo vzorku           | 2106/23      |
| křivka zrnitosti – propady v % hm. | příloha č. 1 |
| mez plasticity $w_p$ v % hm.       | 18,7         |
| mez tekutosti $w_L$ v % hm.        | 22,8         |
| stupeň konzistence $I_c$           | 2,2          |
| podíl zrn nad sítím 0,5 mm v % hm. | 8,3          |

**Stanovení hodnoty CBR**

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

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Laboratorní číslo vzorku   | 2106/23 |
| vlhkost w před CBR (% hm.) | 13,8    |
| vlhkost w po CBR (% hm.)   | 15,3    |
| přetížení (kg)             | 5       |
| podmínky zrání (°C)        | 20 ± 2  |
| zrání (hod.)               | -       |
| sycení (hod.)              | 96      |
| Výsledná hodnota CBR v %   | 13,0    |

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Rozehnal DiS, Bernat

Dne: 3. – 8. 7. 2023

Protokol vystaven dne: 18. 7. 2023

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



## Diagnostický průzkum konstrukce vozovky

Trutnov, ul. Kryblická  
Zpráva č.: 104/23/CL/HK



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

Č.j.: -

Vyřizuje: Gembalová  
Telefon: 495 844 213

E-mail:  
michaela.gembalova@mishk.cz

Dne: 18. 7. 2023  
Hradec Králové

Věc: Vyjádření CSL k protokolu o zkoušce č.: 1361/23/CSL/HK

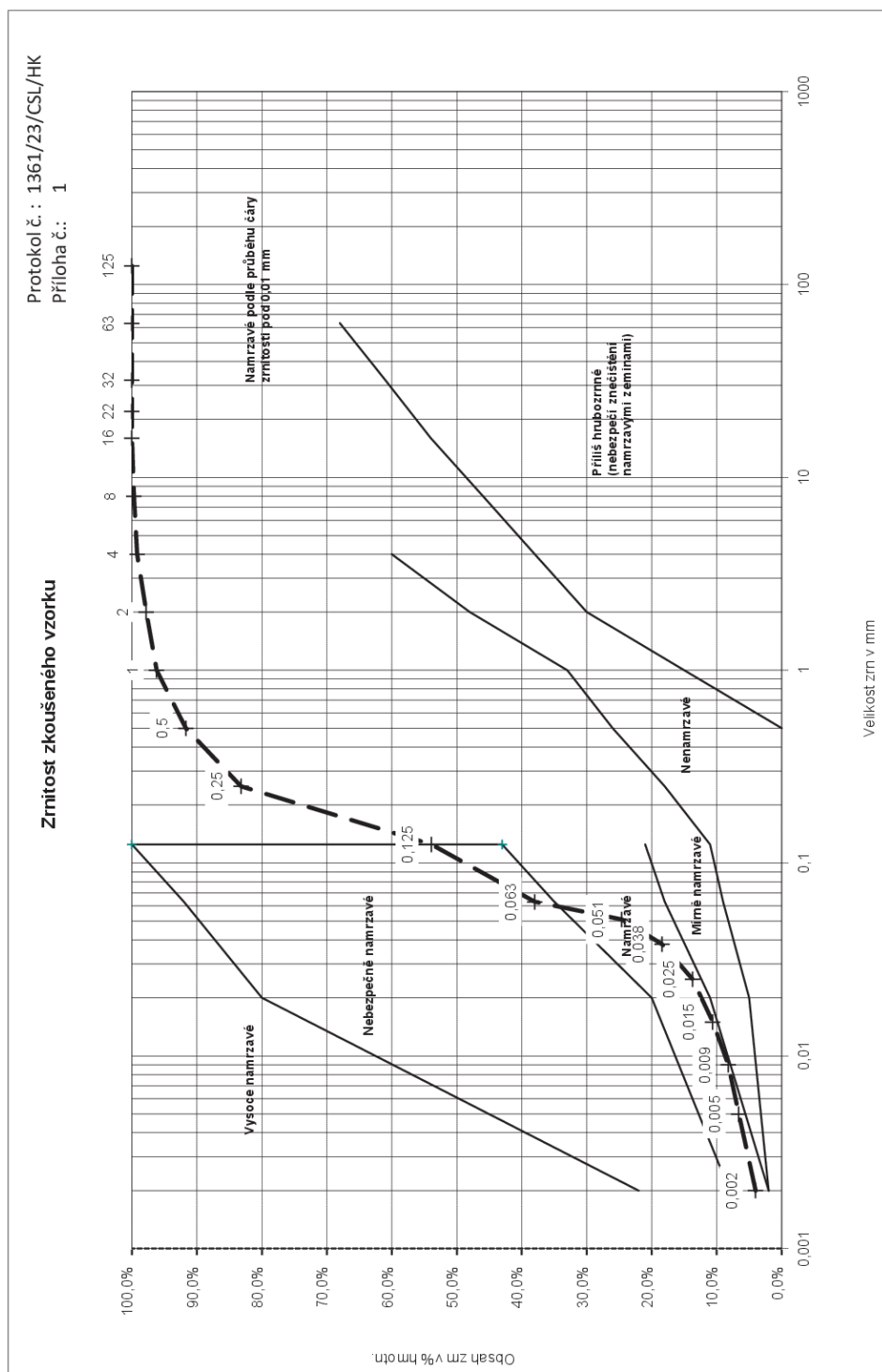
Laboratorní číslo vzorku:      Posouzení:      Technický předpis:

|                                        |                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Technický předpis                      | ČSN 73 61110                               |
| Laboratorní číslo vzorku               | 2106/23                                    |
| Pojmenování a zařazení zeminy          |                                            |
| c                                      | 4,0 %                                      |
| m                                      | 34,0 %                                     |
| f                                      | 38,0 %                                     |
| s                                      | 59,8 %                                     |
| g                                      | 2,2 %                                      |
| Specifické vlastnosti                  | $f = 35 \% - 65 \% (s+g+f) ^A$ pod čarou A |
| Třída a symbol                         | F3 MS                                      |
| Název zeminy                           | písečná hlína                              |
| Posouzení namrzavosti                  | namrzavé až nebezpečně namrzavé            |
| Posouzení vhodnosti do násypu          | podmínečně vhodná                          |
| Posouzení vhodnosti do podloží vozovky | podmínečně vhodná                          |
| Vodní režim                            | 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**

### **OBSAH PAU V POJIVU ASFALTOVÝCH VRSTEV**

## Protokol o zkoušce

### Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

|                   |                                        |                           |                |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------|
| Laboratorní číslo | 23/131                                 |                           |                |
| Zákazník          | M.I.S. a.s.                            | Objednávka                | 016/23/SUB/Obj |
| Adresa            | Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové | Datum příjmu              | 3.7.2023       |
| Kontaktní osoba   | Ing. Martin Bušík                      | Datum zkoušek             | od: 5.7.2023   |
| E-mail            | martin.bustik@mishk.cz                 |                           | do: 5.7.2023   |
| Telefon           | 602 246 227                            | Datum vystavení protokolu | 9.7.2023       |

#### Údaje o vzorku

|                   |                         |                |   |
|-------------------|-------------------------|----------------|---|
| Název zakázky     | Trutnov - ul. Kryblická | Druh materiálu | / |
| Vzorek            | 1/1                     | Akce           | / |
| Odběrový protokol | /                       | Datum odběru   | / |
| Místo odběru      | /                       | Poznámka       | / |
| Vzorkoval         | /                       |                |   |

#### Výsledky zkoušky

| Parametr               | Jednotka          | Výsledek   |
|------------------------|-------------------|------------|
| Sušina při 105°C       | % hm              | 99,9       |
| PAU                    | Jednotka          | Výsledek   |
| Naftalen               | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaftýlen            | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaften              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoren                | mg/kg suš.        | <          |
| Fenanthren             | mg/kg suš.        | <          |
| Anthracen              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoranthren           | mg/kg suš.        | 0,7        |
| Pyren                  | mg/kg suš.        | 0,7        |
| Chrysen                | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]anthracen      | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[b]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[k]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]pyren          | mg/kg suš.        | <          |
| Indeno[1,2,3-c,d]pyren | mg/kg suš.        | <          |
| Dibenzo[a,h]anthracen  | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[g,h,i]perylene   | mg/kg suš.        | <          |
| <b>Suma PAU</b>        | <b>mg/kg suš.</b> | <b>1,5</b> |

Značkou < jsou označeny výsledky pod mezí stanovitelnosti.

Mez stanovitelnosti pro jednotlivé PAU je 0,5 mg/kg suš.

Nejistota stanovení PAU je 40%. Nejistota stanovení sušiny je 6%.

Zkušební postupy: SOP M1 (ČSN EN 15527:2009)  
 SOP M2 (ČSN ISO 14346:2007)

#### Poznámky:

Informace v části "Údaje o vzorku" dodal zákazník. Zkušební laboratoř neodpovídá za informace dodané zákazníkem.

Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat do laboratoře.

Uváděná nejistota je standardní rozšířená nejistota vypočtená s použitím koeficientu rozšíření  $k=2$  a odpovídá

hladině významnosti 95% a nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Místo provedení zkoušek je shodné s adresou laboratoře.

Rozhodovací pravidlo výroku o shodě nezapočítává nejistoty.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

**Výrok o shodě:** Zařazení znovuzískané asfaltové směsi do kvalitativní třídy podle tabulky č. 1 Vyhlášky č. 130/2019 Sb. na základě obsahu celkového množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU):

|                      |                |                       |                     |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| Celkové množství PAU | 1,5 mg/kg suš. | odpovídá třídě ZAS T1 | dle vyhl. č. 130/19 |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|

Za zkušební laboratoř schválil:  
 Ing. Pavel Šmejda,  
 Vedoucí zkušební laboratoře

Konec protokolu

## Protokol o zkoušce

### Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

|                   |                                        |                           |                |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------|
| Laboratorní číslo | 23/132                                 |                           |                |
| Zákazník          | M.I.S. a.s.                            | Objednávka                | 016/23/SUB/Obj |
| Adresa            | Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové | Datum příjmu              | 3.7.2023       |
| Kontaktní osoba   | Ing. Martin Bušík                      | Datum zkoušek             | od: 5.7.2023   |
| E-mail            | martin.bustik@mishk.cz                 |                           | do: 5.7.2023   |
| Telefon           | 602 246 227                            | Datum vystavení protokolu | 9.7.2023       |

#### Údaje o vzorku

|                   |                         |                |   |
|-------------------|-------------------------|----------------|---|
| Název zakázky     | Trutnov - ul. Kryblická | Druh materiálu | / |
| Vzorek            | 1/2                     | Akce           | / |
| Odběrový protokol | /                       | Datum odběru   | / |
| Místo odběru      | /                       | Poznámka       | / |
| Vzorkoval         | /                       |                |   |

#### Výsledky zkoušky

| Parametr               | Jednotka          | Výsledek   |
|------------------------|-------------------|------------|
| Sušina při 105°C       | % hm              | 99,9       |
| PAU                    | Jednotka          | Výsledek   |
| Naftalen               | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaftýlen            | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaften              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoren                | mg/kg suš.        | <          |
| Fenanthren             | mg/kg suš.        | <          |
| Anthracen              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoranthren           | mg/kg suš.        | 0,6        |
| Pyren                  | mg/kg suš.        | 0,7        |
| Chrysen                | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]anthracen      | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[b]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[k]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]pyren          | mg/kg suš.        | <          |
| Indeno[1,2,3-c,d]pyren | mg/kg suš.        | <          |
| Dibenzo[a,h]anthracen  | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[g,h,i]perylene   | mg/kg suš.        | <          |
| <b>Suma PAU</b>        | <b>mg/kg suš.</b> | <b>1,3</b> |

Značkou < jsou označeny výsledky pod mezí stanovitelnosti.  
 Mez stanovitelnosti pro jednotlivé PAU je 0,5 mg/kg suš.  
 Nejistota stanovení PAU je 40%. Nejistota stanovení sušiny je 6%.

Zkušební postupy: SOP M1 (ČSN EN 15527:2009)  
 SOP M2 (ČSN ISO 14346:2007)

#### Poznámky:

Informace v části "Údaje o vzorku" dodal zákazník. Zkušební laboratoř neodpovídá za informace dodané zákazníkem.  
 Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat do laboratoře.  
 Uváděná nejistota je standardní rozšířená nejistota vypočtená s použitím koeficientu rozšíření  $k=2$  a odpovídá hladině významnosti 95% a nezahrnuje nejistotu vzorkování.  
 Místo provedení zkoušek je shodné s adresou laboratoře.  
 Rozhodovací pravidlo výroku o shodě nezapočítává nejistoty.  
 Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

**Výrok o shodě:** Zařídění znovuzískané asfaltové směsi do kvalitativní třídy podle tabulky č. 1 Vyhlášky č. 130/2019 Sb. na základě obsahu celkového množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU):

|                      |                |                       |                     |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| Celkové množství PAU | 1,3 mg/kg suš. | odpovídá třídě ZAS T1 | dle vyhl. č. 130/19 |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|

Za zkušební laboratoř schválil:  
 Ing. Pavel Šmejda,  
 Vedoucí zkušební laboratoře

Konec protokolu

## Protokol o zkoušce

### Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

|                   |                                        |                           |                |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------|
| Laboratorní číslo | 23/133                                 |                           |                |
| Zákazník          | M.I.S. a.s.                            | Objednávka                | 016/23/SUB/Obj |
| Adresa            | Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové | Datum příjmu              | 3.7.2023       |
| Kontaktní osoba   | Ing. Martin Bušík                      | Datum zkoušek             | od: 5.7.2023   |
| E-mail            | martin.bustik@mishk.cz                 |                           | do: 5.7.2023   |
| Telefon           | 602 246 227                            | Datum vystavení protokolu | 9.7.2023       |

|                       |                         |                |   |
|-----------------------|-------------------------|----------------|---|
| <b>Údaje o vzorku</b> |                         |                |   |
| Název zakázky         | Trutnov - ul. Kryblická | Druh materiálu | / |
| Vzorek                | 1/3                     | Akce           | / |
| Odběrový protokol     | /                       | Datum odběru   | / |
| Místo odběru          | /                       | Poznámka       | / |
| Vzorkoval             | /                       |                |   |

### Výsledky zkoušky

| Parametr               | Jednotka          | Výsledek   |
|------------------------|-------------------|------------|
| Sušina při 105°C       | % hm              | 99,9       |
| PAU                    | Jednotka          | Výsledek   |
| Naftalen               | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaftýlen            | mg/kg suš.        | <          |
| Acenaften              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoren                | mg/kg suš.        | <          |
| Fenanthren             | mg/kg suš.        | <          |
| Anthracen              | mg/kg suš.        | <          |
| Fluoranthren           | mg/kg suš.        | 0,6        |
| Pyren                  | mg/kg suš.        | 0,7        |
| Chrysen                | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]anthracen      | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[b]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[k]fluoranthren   | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[a]pyren          | mg/kg suš.        | <          |
| Indeno[1,2,3-c,d]pyren | mg/kg suš.        | <          |
| Dibenzo[a,h]anthracen  | mg/kg suš.        | <          |
| Benzo[g,h,i]perylene   | mg/kg suš.        | <          |
| <b>Suma PAU</b>        | <b>mg/kg suš.</b> | <b>1,2</b> |

Značkou < jsou označeny výsledky pod mezí stanovitelnosti.  
 Mez stanovitelnosti pro jednotlivé PAU je 0,5 mg/kg suš.  
 Nejistota stanovení PAU je 40%. Nejistota stanovení sušiny je 6%.

Zkušební postupy: SOP M1 (ČSN EN 15527:2009)  
 SOP M2 (ČSN ISO 14346:2007)

#### Poznámky:

Informace v části "Údaje o vzorku" dodal zákazník. Zkušební laboratoř neodpovídá za informace dodané zákazníkem.  
 Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat do laboratoře.  
 Uváděná nejistota je standardní rozšířená nejistota vypočtená s použitím koeficientu rozšíření  $k=2$  a odpovídá hladině významnosti 95% a nezahrnuje nejistotu vzorkování.  
 Místo provedení zkoušek je shodné s adresou laboratoře.  
 Rozhodovací pravidlo výroku o shodě nezapočítává nejistoty.  
 Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

**Výrok o shodě:** Zařídění znovuzískané asfaltové směsi do kvalitativní třídy podle tabulky č. 1 Vyhlášky č. 130/2019 Sb. na základě obsahu celkového množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU):

|                      |                |                       |                     |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| Celkové množství PAU | 1,2 mg/kg suš. | odpovídá třídě ZAS T1 | dle vyhl. č. 130/19 |
|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------|

Za zkušební laboratoř schválil:  
 Ing. Pavel Šmejda,  
 Vedoucí zkušební laboratoře

Konec protokolu