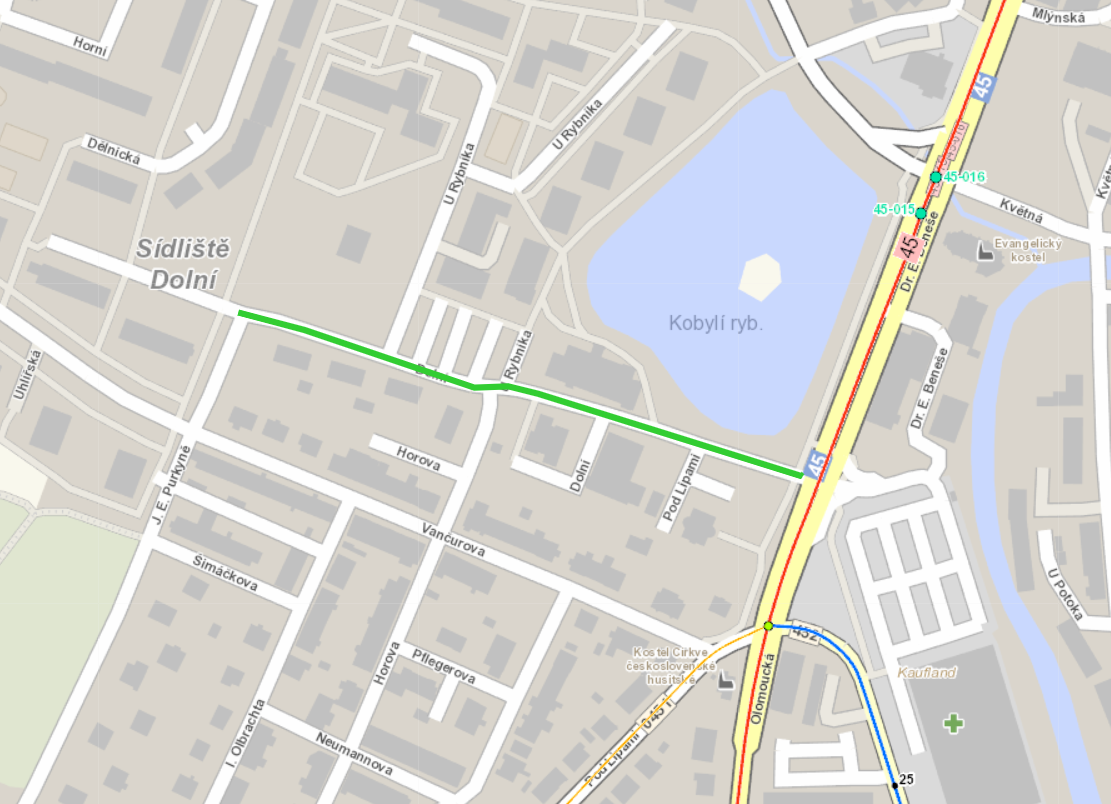
**ZPRÁVA Č. 036/2022**

**PRŮZKUM VOZOVKY**

**Místní komunikace ulice Dolní v Bruntále**



Objednavatel: **Město Bruntál**

**odbor správy majetku, investic a dotací**

**Nádražní 994/20**

**792 01 Bruntál**

Účel zprávy: **Průzkum vozovky a doporučení stavební úpravy**

Zprávu provedl: Radek Pospíšil

# OBSAH ZPRÁVY:

[1. OBSAH ZPRÁVY: 2](#_Toc100830840)

[2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE 3](#_Toc100830841)

[3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY: 4](#_Toc100830842)

[4. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ 5](#_Toc100830843)

[5. KONSTRUKCE VOZOVKY 5](#_Toc100830844)

[5.1. VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA: 6](#_Toc100830845)

[5.2. DOPRAVNÍ ZATÍŽENÍ KOMUNIKACE 8](#_Toc100830846)

[5.3. KONSTRUKCE KOMUNIKACE 8](#_Toc100830847)

[6. VYHODNOCENÍ POSOUZENÝCH MATERIÁLŮ KONSTRUKCE VOZOVKY 8](#_Toc100830848)

[6.1. NESTMELENÁ PODKLADNÍ VRSTVA 9](#_Toc100830849)

[6.2. ZEMINY PODLOŽÍ – AZ DLE ČSN 73 6133 9](#_Toc100830850)

[6.3. ZATŘÍDĚNÍ ZNOVUZÍSKANÉ ASFALTOVÉ SMĚSI V SOULADU S VYHL. 130/2019 sb. 9](#_Toc100830851)

[7. ZHODNOCENÍ STAVU VOZOVKY, INTERPERETACE VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ 10](#_Toc100830852)

[7.1. POSOUZENÍ PŘÍČIN STÁVAJÍCÍCH PORUCH 10](#_Toc100830853)

[7.2. POSOUZENÍ KONSTRUKCE VOZOVKY 10](#_Toc100830854)

[8. DOPORUČENÉ TECHNOLOGIE STAVEBNÍ ÚPRAVY: 10](#_Toc100830855)

[8.1. VARIANTA Č. 1 11](#_Toc100830856)

[8.2. VARIANTA Č. 2 12](#_Toc100830857)

[8.3. VARIANTA Č. 3 13](#_Toc100830858)

[9. ZÁVĚR 14](#_Toc100830859)

[10. SEZNAM PŘÍLOH 15](#_Toc100830860)

# 

# IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE

Firma: TPA ČR, s.r.o.

IČ: 25122835

DIČ: CZ25122835

Obchodní rejstřík: Krajský soud České Budějovice, oddíl C, vložka 17759

Sídlo firmy: Vrbenská 1821/31, 370 06 České Budějovice

Statutární zástupce firmy: Ing. Jan David, jednatel společnosti

Ing. Dušan Sitař, jednatel společnosti

Bankovní spojení: UniCredit Bank Czech Republic , a.s. č.ú. 5254285002

Telefon: +420 387 004 551

E-mail: jan.david@tpaqi.com, radek.pospisil@tpaqi.com

Web: www.tpaqi.com

Údaje platné ke dni 14.4.2022

# IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY:

Na základě objednávky SMID 28/2022 ze dne 21.3.2022 byl proveden průzkum vozovky na úseku silnice místní komunikace ulice Květná v Bruntále, který je dle zadání definován:

**ul. Dolní km 0,000 – km 0,310 (km 0,000 je v křížení s I/45)**

Zájmová oblast řešeného území se nachází v intravilánu města Bruntál. Stavební záměr zahrnuje obnovu krytových vrstev místní komunikace a přilehlého parkoviště. Celková délka úprav činí cca 310 m a bude řešena v šířkovém uspořádání, mimo napojení na silnici I/45, kde dojde k rozšíření komunikace.

Pro vypracování posudku jsem měl k dispozici:

* ČSN 736100 - 1 - Názvosloví pozemních komunikací – Část 1: Základní názvosloví, včetně změny Z1 (07/2011)
* ČSN 736114 - Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování, včetně změny Z1 (05/2006)
* ČSN 736121 - Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody (03/2019)
* ČSN 73 6126 - 1 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody (5/2019)
* ČSN 73 6124 - 1 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 1: Provádění a kontrola shody (7/2016)
* ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

, včetně změny Z1 (10/2016)

* TP 82 - Katalog poruch netuhých vozovek (03/2010)
* TP 87 - Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek (03/2010)
* TP 94 - Úprava zemin (11/2013)
* TP 115 - Oprava trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem (4/2009)
* TP 150 - Údržba a oprava vozovek PK obsahující dehtová pojiva (2/2011)
* TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací (9/2010)
* TP 208 - Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena (8/2009)
* TP 210 - Užití recyklovaných stavebních a demoličních materiálů do pozemních komunikací (1/2011)
* Záznamy provedených sond
* Fotodokumentace sond
* Vizuální prohlídka – digitální záznam stavu komunikace
* Výsledky vizuálních posouzení konstrukčních vrstev vozovky
* Ostatní zkušební a resortní související normy a předpisy

Použité zkratky: ZÚ – začátek úseku

KÚ – konec úseku

HS – hloubková sonda

VS – vrtaná sonda

LS – levá strana

PD – projektová dokumentace

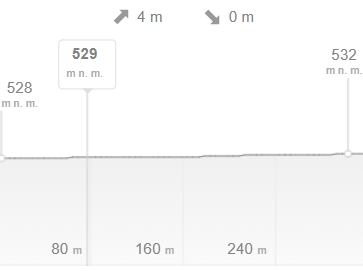
PS – pravá strana

# SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ

V souladu se smlouvou byly provedeny následující činnosti:

* jádrové vývrty v rozsahu 3 sondy na posuzovaný úsek vozovky
* sondy do úrovně podloží – aktivní zóny komunikace v rozsahu 2 sondy na plochu posuzovaného úseku vozovky
* stanovení tlouštěk a popis asfaltových hutněných vrstev, včetně stanovení kvalitativních tříd znovuzískané asfaltové směsi dle vyhl. 130/2019 sb.
* posouzení parametrů nestmelených podkladních vrstev a makroskopické zatřídění ve smyslu ČSN EN 13285 a 73 6126-1
* posouzení charakteristik zemin podloží ve smyslu ČSN 73 6133

# KONSTRUKCE VOZOVKY

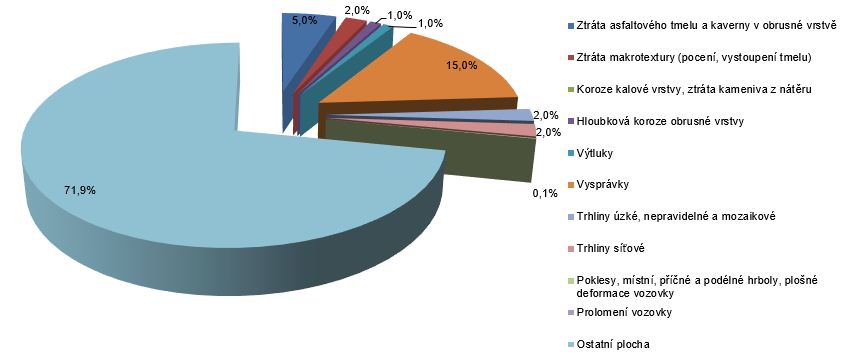


**Umístění sond v trase – situace viz příloha č. 1**

## VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA:

Při vizuální prohlídce komunikace byly zjištěny následující poruchy, které lze v souladu s TP 82 tab. 1 označit jako:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **skupina poruch** | **číslo poruchy katalogového listu** | **název poruchy** |
| Ztráta hmoty | 01  03  06  07  08  09 | Ztráta makrotextury  Kaverny v povrchu vozovky  Ztráta asfaltového tmele  Hloubková koroze  Výtluk  Vysprávky |
| Trhliny | 10  11  12  13  14  15  17 | Mozaikovité trhliny  Trhlina úzká podélná  Trhlina úzká příčná  Trhlina široká podélná  Trhlina široká příčná  Trhlina rozvětvená podélná  Síťové trhliny |



V souladu s TP 87 tab. 7 jsou komunikace klasifikovatelné stupněm nevyhovující až havarijní po celém předmětném úseku.

Mapové podklady a schéma tras s popisem dotčených úseků komunikací jsou uvedeny ve zprávě. Začátek, resp. konec úseku včetně směru natáčení je vyznačen v mapě níže uvedeným symbolem.



Začátek:



Konec:

Digitální videozáznam byl pořízen na objednatelem určených úsecích. Videozáznam je pořízen ve 4K rozlišení. Povrch komunikace je zpravidla zaznamenáván na 1 kamery v závislosti na podmínkách natáčení.

Pro zpracování digitálního záznamu bylo použito:

- Hardwarové a softwarové zařízení firmy

- Záznamové zařízení Garmin VIRB Ultra 30, software VIRB Edit

Datum měření: 1.4.2022, zpracování 11.4.2022

Počasí: zataženo, déšť se sněhem, teplota vzduchu 0°C



**Fotodokumentace trasy viz. příloha č. 2 – přiložený nosič s georeferencovaným záznamem trasy**

## DOPRAVNÍ ZATÍŽENÍ KOMUNIKACE

Na stávající komunikaci nebylo v letech 2010 a 2016 prováděno sčítání dopravy. Dle TP 170 lze odborným odhadem zatřídit stávající komunikaci do kategorie třídy dopravního zatížení TDZ V. (tj. 15-100 *TNV*/24 hod.).

Pro výpočty celého úseku uvažováno s:

**50 *TNV*/24 hod.**

## KONSTRUKCE KOMUNIKACE

Trasa komunikace je směrově nerozdělená místní komunikace. V případě místní komunikace ulice Dolní se jedná o netuhou vozovku s krytem z asfaltové hutněné vrstvy, ležících na vrstvě drceného kameniva DK 0/90, resp. penetračního makadamu. V podloží komunikací byla zastižena navážka stavební suti s výskytem úlomků cihel, tuto vrstvu lze dle jejich vlastností považovat za mechanickou zeminu. Ve všech případech se jedná o zeminy podmínečně vhodné, mírně namrzavé.

Odlišností v konstrukčním složení jsou dány historickým vývojem komunikace, případně úpravou jejího směrového a výškového uspořádání, nebo technologickou nekázní při výstavbě.

# VYHODNOCENÍ POSOUZENÝCH MATERIÁLŮ KONSTRUKCE VOZOVKY

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **sonda č.** | **staničení** | **vrstva 1** | **vrstva 2** | **vrstva 3** | **vrstva 4** | **vrstva 5** |
| 1 HS | km 0,065 PS | asfaltová hutněná vrstva  **ACO 11**  ~ 40 mm | asfaltová hutněná vrstva  **ACL 11**  ~ 50 mm | asfaltová hutněná vrstva  **ACP 16**  ~ 30+30 mm | drcené kamenivo  **DK 0/90**  ~ 170 mm | stavební suť  **MZ**  ~ do 1250 mm |
| 2 HS | km 0,165 PS | asfaltová hutněná vrstva  **ACO 11**  ~ 40 mm | asfaltová hutněná vrstva  **ACL 16**  ~ 70 mm | penetrační makadam  **PM**  ~ 150 mm | **zásyp energovodu**  **SDK 0/4**  **(vrtné práce ukončeny z důvodu obavy kolize)** |  |
| 3 VS | parkoviště | asfaltová hutněná vrstva  **ACO 11**  ~ 45 mm | asfaltová hutněná vrstva  **ACL 16**  ~ 70 mm |  |  |  |

**Fotodokumentace sond viz. příloha č. 3**

## NESTMELENÁ PODKLADNÍ VRSTVA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **číslo sondy** | **lokalizace sondy** | **typ nestmelené vrstvy** |
| 1 HS | km 0,065 PS | DK 0/90, UFN |

## ZEMINY PODLOŽÍ – AZ DLE ČSN 73 6133

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| číslo sondy | lokalizace sondy | typ zeminy | namrzavost  zeminy | vhodnost pro aktivní zónu |
| 1 HS | km 0,065 PS | stavební suť | mírně namrzavá | podmínečně vhodná |

## ZATŘÍDĚNÍ ZNOVUZÍSKANÉ ASFALTOVÉ SMĚSI V SOULADU S VYHL. 130/2019 sb.

Dle výsledků analýzy odpovídají vzorky kvalitativní třídě ZAS T1 a T3 dle následující tabulky:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **vzorek** | **ZAS-T1**  **< 12**  **mg.kg-1** | **ZAS-T2**  **12<vz>25 mg.kg-1** | **ZAS-T3**  **25<vz>300 mg.kg-1** | **ZAS-T4**  **>300**  **mg.kg-1** |
| V1  obrusná vrstva | X  ∑ 16 PAU < 3,20 mg.kg-1 | **- - -** | **- - -** | **- - -** |
| V1  ložní vrstva | X  ∑ 16 PAU < 3,20 mg.kg-1 | **- - -** | **- - -** | **- - -** |
| V3  obrusná vrstva | X  ∑ 16 PAU < 3,20 mg.kg-1 | **- - -** | **- - -** | **- - -** |
| V3  ložní vrstva | X  ∑ 16 PAU =11,2 mg.kg-1 | **- - -** | **- - -** | **- - -** |

**Protokol o zatřídění viz. příloha č.4**

Výčet přípustných využití znovuzískané asfaltové směsi:

Kategorie **ZAS-T1** nebo **ZAS-T2** se nestává odpadem, ale vedlejším produktem, pokud se použije:

* v technologii výroby asfaltové směsi za horka, nebo za studena
* nestmelená podkladní vrstva pozemních komunikací
* ochranná vrstva pozemních komunikací
* konstrukce zemního tělesa pozemních komunikací
* nestmelená konstrukční vrstva polních a lesních cest
* hydraulicky stmelená podkladní vrstva pozemních komunikací

# ZHODNOCENÍ STAVU VOZOVKY, INTERPERETACE VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ

## POSOUZENÍ PŘÍČIN STÁVAJÍCÍCH PORUCH

Hlavní důvody pro stávající úroveň a způsob porušení konstrukce vozovky jsou v předmětném úseku místní komunikace:

* velké množství trhlin v krytu vozovky
* degradace, zestárnutí pojiva (asfaltové pojivo ve všech vrstvách již za hranicí své životnosti)
* zatékání vody do konstrukce poruchami – sekundární ztráta únosnosti konstrukce vozovky a podloží
* nedostatečná údržba
* ztráta asfaltového tmele a snížená drsnost po ohlazení zrn kameniva
* nedostatečná údržba

## POSOUZENÍ KONSTRUKCE VOZOVKY

Vstupní údaje pro posouzení doporučeného způsobu opravy místní komunikace:

* TDZ V.
* návrhová úroveň porušení vozovky **D1**
* vodní režim – pendulární
* zemina v podloží jako mírně namrzavá
* nadmořská výška cca 500–600 m.n.m. – Index mrazu Imk,°C 523
* parametr podložíPIII **-** Edef2 max. 30 MPa

# DOPORUČENÉ TECHNOLOGIE STAVEBNÍ ÚPRAVY:

Byly navrženy 3 varianty stavebních úprav:

* **Varianta 1,** ve kteréje uvažováno s kompletní výměnou AHV, bez jejího dalšího využití na stavbě (následný odkup) a s úpravou horní podkladní vrstvy, **návrhové období 15 let**.
* **Varianta 2,** ve kteréje uvažováno s kompletní výměnou AHV s jejím částečným využitím ve stavbě a s vybudováním podkladních vrstev stmelených recyklací za studena, **návrhové období 25 let**.
* **Varianta 3,** ve které je uvažováno s kompletní rekonstrukcí komunikace ve smyslu TP 170 s využitím vybouraných materiálů, **návrhové období 25 let.**

## VARIANTA Č. 1

* selektivní odfrézování stávajících AC vrstev po niveletu – 40 mm, následně po niveletu -110 mm, jeho deponování pro další využití v souladu s vyhláškou 130/2019 Sb. – kategorie ZAS T1
* úprava stávajících podkladních vrstev zhutněním (sanací) na návrhovou hodnotu Edef,2 > 100 MPa (TP170 D1-N-2, resp. D1-N-3 pro TDZ V)
* provedení infiltračního postřiku PI C ve zbytkovém množství pojiva v rozmezí 0,6 – 1,0 kg/m2
* pokládka AHV ACP 16 + 50/70 v tloušťce 70 mm (ČSN EN 13108-1)
* provedení spojovacího postřiku PS CP ve zbytkovém množství pojiva v rozmezí 0,2-0,65 kg/m2
* pokládka AHV ACO 11 + 50/70 v tloušťce 40 mm (ČSN EN 13108-1)

***Doporučené souvrství VARIANTA č.1***

**ACO 11 + 50/70 40 mm ČSN 736121, TKP kap. 7**

PS C v množství zbytkového pojiva 0,2-0,65 kg/m2 ČSN 736129, TKP kap. 26

**ACP 16 + (50/70) 70 mm ČSN 736121, TKP kap. 7**

PS CP v množství zbytkového pojiva 0,6-1,0 kg/m2 ČSN 736129, TKP kap. 26

**stávající konstrukce (DK, MZ, PM)**

**celková tloušťka konstrukce 460 mm**

Predikce životnosti 15 let –obnova asfaltových vrstev s případnou sanací vrstev podkladních **bez navýšení nivelety.**

Posouzení konstrukce komunikace dle TP 170 provedeného v programu LAYMED TP 170 ČSN EN je ve všech parametrech vyhovující pro návrhové období 15 let – příloha č. 5.

## VARIANTA Č. 2

* selektivní odfrézování stávajících AC vrstev po niveletu – 40 mm, následně po niveletu -100 mm, jeho deponování pro další využití v souladu s vyhláškou 130/2019 Sb. – kategorie ZAS T1
* provedení recyklace za studena dle TP 208 na místě v tl. 180 mm s pojivem cement + asfaltová emulze, v případě vyvíječe pěny s asfaltovou pěnou, predikce dávky jednotlivých komponent min. 4 % C, min. 2 % A zhutnění adekvátní hutnící technikou
* provedení infiltračního postřiku PI C ve zbytkovém množství pojiva v rozmezí 0,6-1,0 kg/m2
* pokládka AHV ACP 16 + 50/70 v tloušťce 60 mm (ČSN EN 13108-1)
* provedení spojovacího postřiku PS C z KAE ve zbytkovém množství pojiva v rozmezí 0,2-0,65 kg/m2
* pokládka AHV ACO 11 + 50/70 v tloušťce 40 mm (ČSN EN 13108-1)

***Doporučené souvrství VARIANTA č. 2***

**ACO 11 + (50/70) 40 mm ČSN 736121, TKP kap. 7**

PS C v množství zbytk. pojiva 0,2-0,65 kg/m2 ČSN 736129, TKP kap. 26

**ACP 16 + (50/70) 60 mm ČSN 736121, TKP kap. 7**

PI C v množství zbytk.pojiva 0,6-1,0 kg/m2 ČSN 736129, TKP kap. 26

**RS 0/32 CA 180 mm ČSN 13285, TKP kap. 5**

**ŠDB 0/32 (MZ)** **210 mm TP 208, ČSN 73 6126-1**

**stávající konstrukce (MZ)**

**celková tloušťka konstrukce 490 mm**

Predikce životnosti 25 let – recyklace (z důvodu výskytu penetračních makadamů obsahujících dehet) a obnova asfaltových vrstev **bez navýšení nivelety.**

Posouzení konstrukce komunikace dle TP 170 provedeného v programu LAYMED TP 170 ČSN EN je ve všech parametrech vyhovující pro návrhové období 25 let – příloha č. 5.

## VARIANTA Č. 3

Vzhledem k rozložení konstrukčních vrstev vozovky v tomto úseku je další možnou variantou s návrhovou životností 25 let kompletní rekonstrukce komunikace ve smyslu TP 170 katalog vozovek TP170 D1-N-2, resp. D1-N-3 s využitím materiálů nestmelených podkladních vrstev v souladu s TP 210.

Rekonstrukci doporučuji provádět při úplné uzavírce.

# ZÁVĚR

**Vzhledem k finanční a časové náročnosti Vám doporučuji variantu č.1., vzhledem k prodloužení doby hospodaření s vozovkou lze doporučit varianty 2 a 3, s tím, že veškeré navrhované technologie jsou bezodpadové, znovuzískané asfaltové směsi budou využity v souladu s vyhláškou 130/2019 Sb.**

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách a za plné uzavírky vozovky. Pro zaručení dlouhodobé funkčnosti opravené konstrukce vozovky **je zcela** **nezbytné a zásadní provést kvalitní a funkční povrchové odvodnění konstrukce** dle VL MD ČR. V případě, že nebude stavební úprava realizována do 3 let od zpracování průzkumu, je nutné provést revizi návrhu s ohledem na aktuální stav komunikace.

Souvrství stávající vozovky a doporučené způsoby stavební úpravy dotčené pozemní komunikace jsou navrženy na období minimálně 15 let. To je podmíněno funkčním systémem hospodaření s vozovkou dle TP 87 MD ČR, jak na síťové tak i projektové úrovni.

Průzkum vozovky nenahrazuje projektovou dokumentaci ve smyslu Zákona č. 183/2006 Sb, ve znění pozdějších předpisů a souvisejících předpisů. Naopak zdůrazňuje spolupráci zadavatelů průzkumu a tvůrců projektové dokumentace.

Zprávu jsme provedli na základě Certifikace ISO pro Diagnostické a průzkumné práce č. 05098 a Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací č. 407/2017.

Odběry vzorků odpadů zemin a asfaltových směsí byly provedeny v souladu s ČSN EN 14899 Charakterizace odpadů – Vzorkování odpadů – Zásady přípravy programu vzorkování a jeho použití a na základě certifikátu MVO 00008/19

**Ve Velké Bystřici 14.4.2022

*Obsah obrázku text

Popis byl vytvořen automaticky*

………………………………

Radek Pospíšil

*Držitel oprávnění MD ČR č. 407/2017 k provádění průzkumných*

*a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami,*

*údržbou a správou pozemních komunikací*

# SEZNAM PŘÍLOH

1. situace umístění sond
2. georeferencovaný záznam komunikace
3. fotodokumentace sond
4. zatřídění PAU
5. posouzení konstrukce vozovky
6. kvalifikační předpoklady – dokladová část