



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ v PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ - ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ**

Thákurova 7, PSČ 116 29 Praha 6

ODBORNÁ LABORATOŘ OL 136
telefon 224 354 929, 224 353 880
telefax 224 354 902
e-mail petr.mondschein@fsv.cvut.cz

Zakázkové číslo : 1361868
Počet výtisků : 3
Počet listů : 20
Výtisk č. : 1 2 3
List č. : 1

Z P R Á V A č . Z P / 1 3 6 0 5 5 / 2 0 1 8

**Diagnostika vozovky a návrh opravy silnice
č. III/00519, Úhonic - Rudná**

Jméno a adresa zákazníka: Atelier PROMIKA s.r.o.
 Muchova 9
 160 00 Praha 6

Datum vystavení zprávy: 15.10. 2018



Schválil:

Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

Tato zpráva může být reprodukována jedině celá, její část pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Obsah

Podklady.....	2
1. Stávající stav.....	3
1.1 Poruchy.....	4
2. Skladba stávající konstrukce vozovky	5
3. Návrh skladby konstrukce vozovky	5
4. Posouzení konstrukce vozovky.....	7
5. Závěr	7
PŘÍLOHA A – FOTODOKUMENTACE PORUCH VOZOVKY	8
PŘÍLOHA B – FOTODOKUMENTACE KOPANÝCH SOND.....	13

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Lokalizace posuzované komunikace</i>	<i>4</i>
---	----------

<i>Obrázek A. 1 Síťové trhliny v oblasti okraje vozovky</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek A. 2 Nedostatečná únosnost krajnice</i>	<i>10</i>
<i>Obrázek A. 3 Vysprávký, nedostatečná únosnost krajnice.....</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek A. 4 Síťové trhliny, vyčerpaná životnost asfaltem stmelených vrstev</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek A. 5 Příčné deformace, síťové trhliny</i>	<i>12</i>

<i>Obrázek B. 1 Kopaná sonda K1, km 0.950</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek B. 2 Materiál nestmelených zrnitých vrstev, sonda K1</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek B. 3 Štětová vrstva v konstrukci vozovky, sonda K1</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek B. 4 Kopaná sonda K2, km 2.370</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek B. 5 Materiál konstrukčních vrstev kopané sondy K2.....</i>	<i>18</i>

<i>Obrázek C. 1 Zrnitost materiálů nestmelených podkladních vrstev</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek C. 2 Srovnání zrnitosti nestmelených podkladních vrstev vozovky s požadavky TP 208</i>	<i>20</i>

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Přehled typů poruch na posuzovaném úseku komunikaci dle TP 82</i>	<i>4</i>
<i>Tabulka 2 Skladba kopaných sond konstrukce vozovky.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabulka 3 Původní homogenizované složení konstrukce vozovky, návrh opravy konstrukce vozovky</i>	<i>6</i>

Cílem zprávy je posouzení stávajícího stavu komunikace č. III/00519 v úseku Úhonice - Rudná a provedení návrhu opravy konstrukce vozovky.

Podklady:

- TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek, PavEx Consulting, 2010 [1];
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, MD ČR, listopad 2004 [2];
- Dodatek TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, MD ČR, srpen 2010 [3];
- Laymed TP 170 (ČSN EN), Softlay 2010 [4];

- TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena, Ing. Jan Zajíček – APT Servis, červenec 2009 [5];
- TP 225 PROGNOZA INTENZIT AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY (II. VYDÁNÍ), EDIP s.r.o., říjen 2012 [6];
- ČSN EN 13108-1 Asfaltové směsi - Specifikace pro materiály - Část 1: Asfaltový beton [7];
- ČSN EN 14227-1 Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 1: Směsi stmelené cementem [8];
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, Základní ustanovení pro navrhování [9];
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody [10];
- ČSN 73 6129 Stavba vozovek. Postřiky a nátěry [11];
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací [12];
- Celostátní sčítání dopravy 2016, ŘSD [13];
- Skladba provedených sond, ČNES dopravní stavby, a.s., 25.7. 2018 [14];
- Místní prohlídka komunikace provedená pracovníky FSv ČVUT v Praze, katedra silničních staveb, OL 136 [15],
- Zrnitost nestmelených podkladních vrstev, stanovena pracovníky FSv ČVUT v Praze, katedra silničních staveb, OL 136, 16.8. 2018 [16].

1. Stávající stav

Cílem zprávy je posouzení stávajícího stavu vozovky a návrh nového složení konstrukce vozovky silnice č. III/00519 v úseku km 0,000 – km 2,770 viz situace, obrázek 1, která bude rekonstruována. Jedná se o úsek od křižovatky se silnicí II/101 v obci Úhonice, ke křižovatce se silnicí III/00518, uzlové body 1241A035, 1241A216, okres Kladno, středisko Rudná.

Na posuzovaném úseku komunikace nebylo v roce 2016 prováděno celostátní sčítání dopravy. Vzhledem k tomu, že na komunikaci II/101, na kterou se silnice III/00518 napojuje, dosahuje dopravní zatížení hodnoty 446 TNV za 24 hodin v obou směrech, lze předpokládat na posuzovaném úseku maximální zatížení 50 TNV za 24 hodin v obou směrech a to s jistou rezervou. V době provedení pasportizace poruch nebyla vozovka pojížděna TNV.

Posuzovaná komunikace má celkovou délku cca 2 770 m. Šířka komunikace je cca 5 m.

Na komunikaci se napojují vjezdy z okolních pozemků.

Odvodnění komunikace je realizováno příčným sklonem vozovky do odvodňovacích příkopů a okolního terénu.

Obrázek 1 Lokalizace posuzované komunikace**1.1 Poruchy**

Posuzovaná komunikace je v celé své délce porušena a to jednotlivými poruchami či souborem poruch.

Na posuzovaném úseku se vyskytuje řada poruch, převládají síťové trhliny, které jsou doprovázeny příčnými a lokálními deformacemi. Značná část délky komunikace vykazuje poruchy ve formě podélných rozvětvených trhlin při okraji vozovky (cca 0,5 m až 1,0 m). Na základě těchto poruch lze předpokládat, že zpevněné plochy komunikace byly rozšířeny, aniž by byla zajištěna únosnost konstrukčních vrstev a zemní pláně v rozšíření.

Souhrnný přehled poruch je uveden v tabulce 1. Zadavatelem posouzení nebyly provedeny vrtané/kopané sondy v příčném profilu, nelze tedy popsat případné rozdíly ve skladbě konstrukcí vozovek v jízdním pruhu a při okraji vozovky.

Tabulka 1 Přehled typů poruch na posuzovaném úseku komunikaci dle TP 82

Skupina poruch	Číslo poruchy kat. list	Název poruchy
Ztráta protismykových vlastností	01	Ztráta mikrotextury
	02	Ztráta makrotextury
Ztráta hmoty	07	Hloubková koroze
	08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu
	09	Vysprávký
Trhliny	11	Trhlina úzká podélná
	12	Trhlina úzká příčná
	13	Trhlina široká podélná
	14	Trhlina široká příčná
	15	Trhlina rozvětvená podélná
	16	Trhlina rozvětvená příčná
	17	Síťové trhliny
Deformace	18	Olamování okrajů vozovek
	20	Nepravidelné hrboly
	21	Vyjeté koleje
	24	Místní pokles

2. Skladba stávající konstrukce vozovky

Na sledovaném úseku komunikace byly provedeny pracovníky firmy ČNES dopravní stavby, a.s. [14] dvě kopané sondy. Skladba provedených sond je uvedena podrobně v tabulce 2. Fotodokumentace kopaných sond je připojena v příloze B zprávy.

Tabulka 2 Skladba kopaných sond konstrukce vozovky

Kopaná sonda K1; km 0.950		Kopaná sonda K2; km 2.370	
Asfaltem stmelené vrstvy	70	Asfaltem stmelené vrstvy	70
Nestmelené materiály	190	Penetrační makadam	120
---	---	Nestmelené materiály	100
TLOUŠŤKA CELKEM	260	TLOUŠŤKA CELKEM	290

Zjištěná tloušťka asfaltem stmelených vrstev v obou kopaných sondách byla 70 mm. Ty byly realizovány na vrstvě penetračního makadamu o tloušťce cca 120 mm nebo přímo na nestmelené konstrukční vrstvy. Nestmelené konstrukční vrstvy mají tloušťku cca 100 mm až 190 mm. Zjištěná tloušťka konstrukce vozovky v obou kopaných sondách byla mezi 260 mm až 290 mm. Na úrovni zemní pláně byla lokálně zachycena vrstva štětu.

Zrnitost nestmelených materiálů je uvedena v příloze C zprávy. Materiál je vhodný pro provedení technologie recyklace za studena na místě.

Materiál ze zemní pláně nebyl při provádění kopaných sond odebrán.

3. Návrh skladby konstrukce vozovky

Nový návrh skladby konstrukce vozovky vychází ze stávající skladby konstrukce vozovky [14], pasportizace poruch [15], laboratorního vyhodnocení zrnatosti materiálů [16] nacházejících se v podkladních konstrukčních vrstvách. Měření zařízením FWD nebylo provedeno, údaje o únosnosti konstrukčních vrstev byly na základě zkušeností odborně odhadnuty a to na straně bezpečnosti.

3.1 Návrh opravy konstrukce vozovky

Na základě provedených sond byla odborným odhadem stanovena minimální skladba stávající konstrukce vozovky (šedivě podbarvena), viz tabulka 3. V závorkách jsou uvedeny hodnoty, které byly použity pro posouzení konstrukce vozovky. Ve stejné tabulce je navržena i nová skladba konstrukce vozovky.

V další části textu jsou uvedeny podmínky, za kterých bylo provedeno posouzení navrhované konstrukce programem Laymed TP 170.

- délka návrhového období n : **25 let**
- návrhová úroveň porušení: **D1**
- návrhová hodnota celkového počtu TNV za návrhové období TNV_cd : **233 828**
- třída dopravního zatížení: **V**
- koeficient růstu dopravy na začátku návrhového období: **1,01**
- koeficient růstu dopravy na konci návrhového období: **1,04**
- součinitel vyjadřující podíl intenzity provozu TNV na nejvíce zatíženém jízdním pruhu C_1 : **0,50** – jedním jízdním pruhem v jednom směru,
- součinitel vyjadřující fluktuaci stop C_2 : **1,0** - pro návrhovou úroveň porušení D0, D1, třídu dopravního zatížení S až III, autobusové a trolejbusové zastávky,
- součinitel spektra hmotnosti náprav C_3 : **0,5** – nepříznivé dopravní zatížení s mezinárodní a dálkovou dopravou,

- součinitel vyjadřující vliv rychlosti pohybu TNV C_4 : **1,0** - při rychlosti 50 km/h a více (úseky 1 a 2),
- dokonalý styk na všech vrstvách
- podloží: **nebezpečně namrzavá**
- vodní režim: **kapilární**
- Charakteristická hodnota indexu mrazu: **500°C**
- Návrhová hodnota modulu zeminy v podloží: **50 MPa**
- Poissonovo číslo: **0,4**
- 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**

Tabulka 3 Původní homogenizované složení konstrukce vozovky, návrh opravy konstrukce vozovky

Úsek č.	1	km 0,000 – km 2,770	
Původní konstrukce		tloušťka vrstvy (mm)	
Asfaltem stmelené vrstvy		70 (70)	
Penetrační makadam		0 - 120 (0)	
Nestmelený materiál		100 - 190 (190)	
Celkem		260 - 290 (260)	
Nová konstrukce		tloušťka vrstvy (mm)	
ACO 11 + 50/70; ČSN EN 13108-5		40	
Spojovací postřík, kationaktivní asfaltová emulze – 0,35 kg.m ⁻² zbytkového pojiva			
ACP 16 + 50/70; ČSN EN 13108-1 ¹⁾		70	
Infiltrační postřík, kationaktivní sfaltová emulze – 0,60 kg.m ⁻² zbytkového pojiva			
SC C _{3/4} TP 208 (cement, emulze)		120	
Nestmelený materiál (původní vrstvy)		30 – 60	
Celkem		260 – 290	
Vybourání a frézování stávajících vrstev		110	
zvýšení nivelety		00	
Poznámka ¹⁾ použití vláken FORTA FI			
Posouzení konstrukce vozovky	návrhové období 25 let		
	mezní hodnota	zjištěná hodnota	hodnocení
Relativní poškození vozovky	0,85	0,020	vyhovuje
Relativní poškození podloží	0,85	0,845	vyhovuje

4. Posouzení konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky byla posouzena programem Laymed TP 170 (ČSN EN). Výsledek posouzení je uveden v tabulce 3.

5. Závěr

Provedená diagnostika a její vyhodnocení navrhuje pro posuzovaný úsek opravu technologií recyklace za studena na místě v minimální technologické tloušťce 120 mm. Na recyklovanou podkladní vrstvu budou položeny dvě asfaltem stmelené vrstvy v tloušťce 110 mm.

Vzhledem k poruchám typu olamování krajnic a podélným trhlinám, které jsou doprovázeny příčnými deformacemi, bude nutné provést sanaci okrajů vozovky minimálně do šířky 1 m a to až na zemní pláš.

V Praze 15.10.2018

Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

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

PŘÍLOHA A – FOTODOKUMENTACE PORUCH VOZOVKY

Obrázek A. 1 Síťové trhliny v oblasti okraje vozovky



Obrázek A. 2 Nedostatečná únosnost krajnice



Obrázek A. 3 Vysprávký, nedostatečná únosnost krajnice



Obrázek A. 4 Síťové trhliny, vyčerpaná životnost asfaltem stmelených vrstev



Obrázek A. 5 Příčné deformace, síťové trhliny



PŘÍLOHA B – FOTODOKUMENTACE KOPANÝCH SOND

Obrázek B. 1 Kopaná sonda K1, km 0.950



Obrázek B. 2 Materiál nestmelených zrnitých vrstev, sonda K1



Obrázek B. 3 Štětová vrstva v konstrukci vozovky, sonda K1



Obrázek B. 4 Kopaná sonda K2, km 2.370

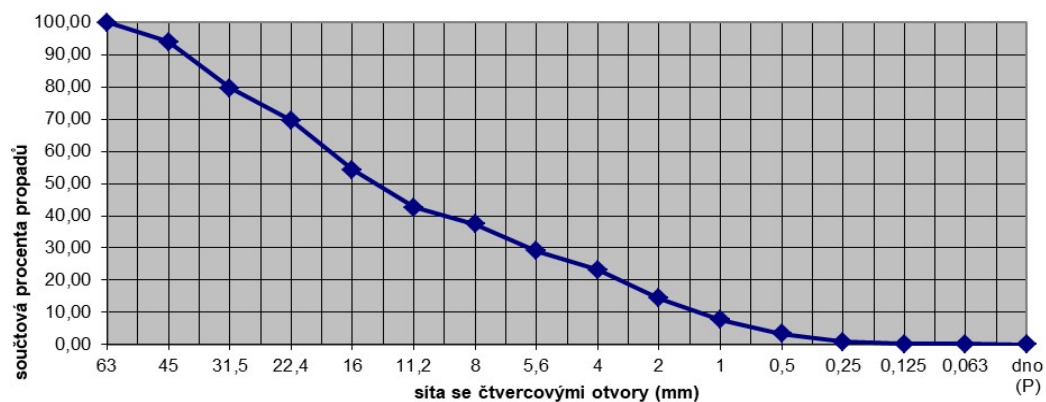


Obrázek B. 5 Materiál konstrukčních vrstev kopané sondy K2



PŘÍLOHA C – ZRNITOST NESTMELNÝCH MATERIÁLŮ V PODKLADNÍCH VRSTVÁCH KONSTRUKCE VOZOVKY

Obrázek C. 1 Zrnitost materiálů nestmelených podkladních vrstev



Obrázek C. 2 Srovnání zrnitosti nestmelených podkladních vrstev vozovky s požadavky TP 208

