

# AV'15

KONFERENCE  
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015

## **Téma 1 - Nové technologické trendy u asfaltových vozovek**

### **Generální zpráva**

**Ing. Petr Bureš**  
**EUROVIA Services**

24.11. – 25.11.2015, České Budějovice

# Nové technologické trendy u asfaltových vozovek

Počet příspěvků 14

- ➔ 8 od autorů z ČR
- ➔ 6 od zahraničních autorů

# Nové technologické trendy u asfaltových vozovek

## ➔ 6 příspěvků bude prezentováno autory

- Vysoce modifikované asfalty u „věčných“ vozovek
  - 11:45 – 12:00 prezentace p. Blażejowski, p. Jablonski
- Studený asfalt - stavební materiál s rostoucím významem
  - 12:00 – 12:15 prezentace Dipl. HTL-Ing. Kurt Birngruber
- Trvalé opravy vozovek s použitím syntetické geotextilie RFID
  - 12:15 – 12:30 prezentace Dipl.-Ing. Dr. Techn. RainerLugmayr
- Zkušenosti se způsobem opravy některých asfaltových vozovek
  - 12:30 – 12:45 prezentace Ing. Jan Zajíček
- Zaměření a zpracování 3D dat pro re-profilaci komunikace
  - 13:45 – 14:00 prezentace Ing. Marek Přikryl, Ph.D.
- Revidovaná příručka „ Pokládka hutněných asfaltových směsí“
  - 14:00 – 14:15 prezentace Doc. Ing. Václav Hanzík, CSc.

## **Vliv tenčí asfaltové vrstvy s delší životností**

**Erica Jellema, Kraton Polymers Research**

**Bob Kluttz, Kraton Polymers Research**

## Vliv tenčí asfaltové vrstvy s delší životností

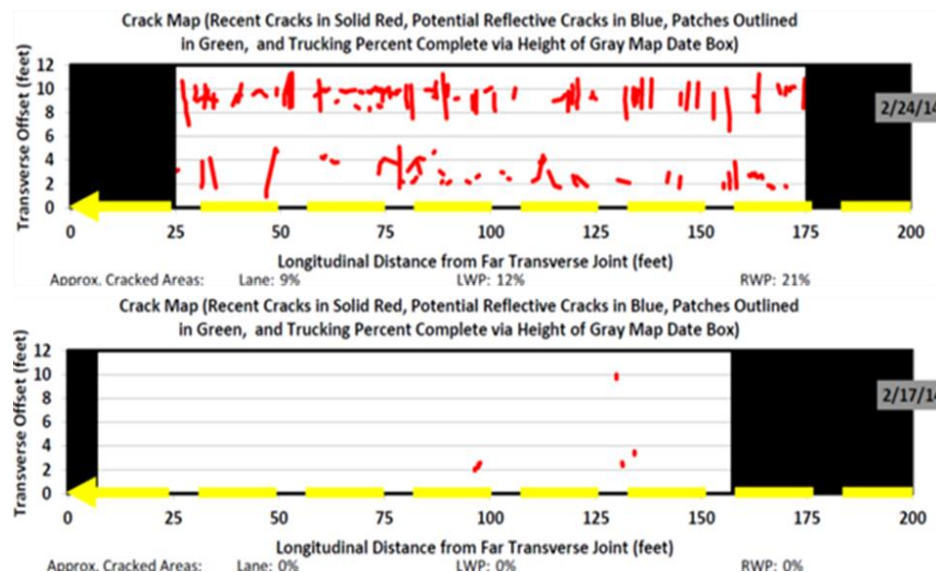
- ➔ Technologie vysoce modifikovaných asfaltu HiMA
- ➔ Obsah polymeru 7 až 8% (volba vhodného polymeru)
- ➔ Přejít na strukturu „voda v oleji“
- ➔ Lepší únavové vlastnosti a odolnost proti trvalým deformacím
- ➔ Vyšší náklady na výrobu HiMA versus zlepšení vlastností asfaltové směsi → možnost optimalizace konstrukci vozovky (obrat v nákladech při snížení tloušťky při 20 ~ 25 %)

## Vliv tenčí asfaltové vrstvy s delší životností

- ➔ Zkušební úsek na dráze NCAT (National Center for Asphalt Technology) v Auburn ve státě Alabama, USA
- ➔ Zkušební úsek S9 (kontrolní) a N7 (HiMA)
- ➔ Tloušťka v úseku s HiMA o 18% tenčí než u kontrolního úseku



Zkušební dráha NCAT v Alabamě, USA



Mapa trhlin na NCAT na úseku S9 (nahore) a N7 (dole) po  $\approx 17,5$  milionech ESAL  
Hloubka trvalých deformací v úseku N7 cca 1/3 oproti kontrolnímu úseku S9

## Vliv tenčí asfaltové vrstvy s delší životností

- ➔ Vozovka se silně modifikovaný asfaltem na méně únosném podloží



vlevo: poruchy vozovky v úseku N8 po standardní rekonstrukci frézováním a novým krytem po 3,5 milionů návrhových náprav

vpravo: úsek N8 s rekonstrukcí s HiMA po 5.3 milionu návrhových náprav

## Vliv tenčí asfaltové vrstvy s delší životností

- ➔ Dobrá zpracovatelnost směsi při vhodné volbě SBS
- ➔ Dobré únavové vlastnosti směsi a odolnost proti trvalým deformacím
- ➔ Použití i do obrusných vrstev
- ➔ Možnost snížení tloušťky asfaltových vrstev (dle autorů až o 40%) přičemž náklady se vyrovnávají při snížení tloušťky o 20 až 25%.

## **Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek**

**Ing. Petr Bureš, Eurovia Services, s.r.o.**

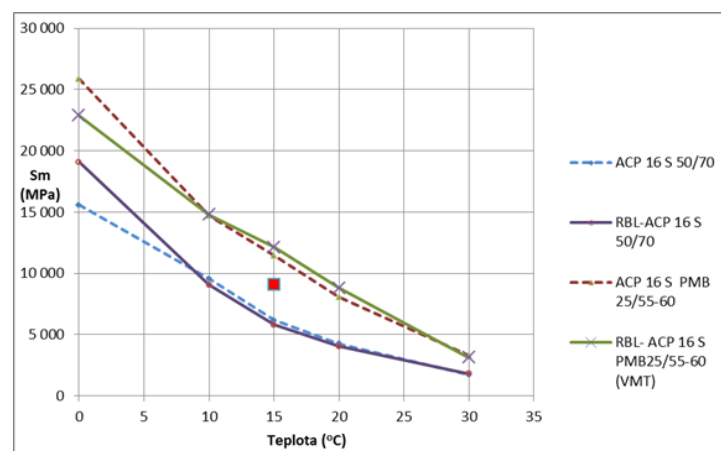
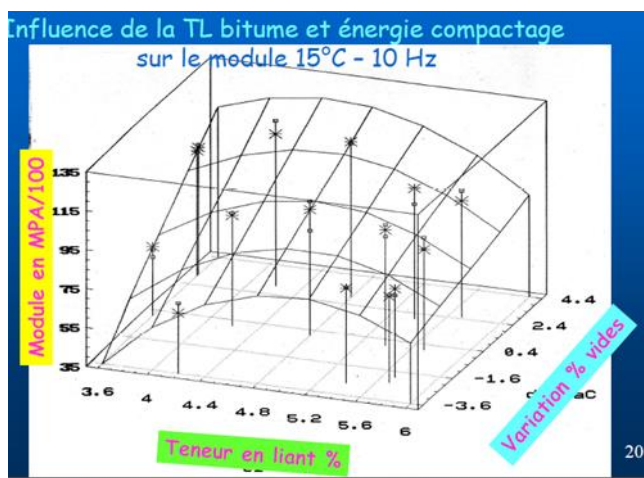
**Ing. Jiří Fiedler, Tip Servis**

## Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek

- ➔ Prodloužení životnosti asfaltových vozovek zvyšováním únavových parametrů asfaltových směsí
- ➔ Toho lze docílit modifikací pojiva nebo zvýšením jeho obsahu
- ➔ Proto název RBL „Rich Bottom Layer“
- ➔ rozhodující při posuzování únavy
- ➔ Navýšení obsahu pojiva oproti běžné směsi o 0,5~0,6% lze uvažovat o zvýšení parametru  $\epsilon_6$  o 10 $\mu$ s a zachování stejného sklonu přímky (zkouška dle ČSN EN 12697-24 – 2PB při 10°C)
- ➔ Vede k nárůstu cyklů do porušení o 60% při postupu dle TP 170 za jinak stejných předpokladů

## Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek

- ➔ Složitější volba vhodného modulu pružnosti směsí RBL
- ➔ Zvýšení obsahu pojiva a snížení mezerovitosti může vést ke snížení modulů tuhosti směsi
- ➔ Existují různé empirické vzorce pro odhad modulu pružnosti



# Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek

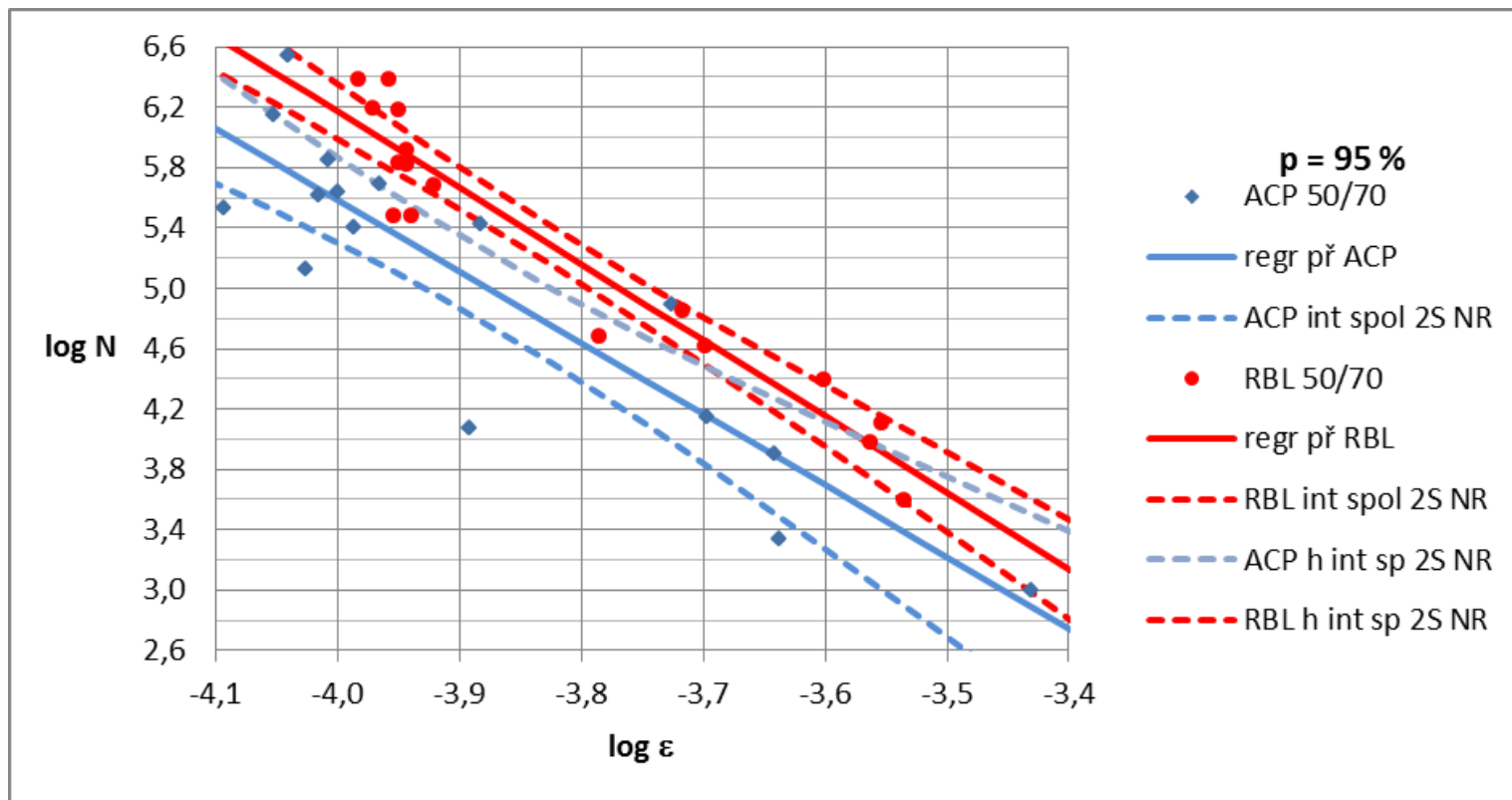
## ➔ Únava ACP s asfaltem 50/70

Tabulka 4: Únavové charakteristiky směsí s pojivem 50/70

|                                                                 | ACP 50/70 | RBL 50/70 | <u>Směs 3 (ABH)</u> | ACP TP 170 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|------------|
| Obsah <u>pojiva</u> (% hm)                                      | 4,1       | 4,6       | 4,0                 | Min 4,1    |
| B                                                               | 4,7       | 5,0       | 5,0                 | 5,0        |
| $\epsilon_6$ ( $10^{-6}$ )                                      | 81,5      | 107,9     | 88,5                | 100        |
| $\gamma_{up}$                                                   | 1,47      | 1,22      | 1,39                | 1,15       |
| $\Delta\epsilon_6$ ( $10^{-6}$ )                                | 14,3      | 8,5       | 19,0                |            |
| $\epsilon_{6min} = \epsilon_6 - \Delta\epsilon_6$ ( $10^{-6}$ ) | 67,2      | 99,4      | 69,5                |            |
| SN <sub>N / <math>\epsilon</math></sub>                         | 0,481     | 0,267     | 0,430               |            |
| R <sup>2</sup>                                                  | 0,796     | 0,918     | 0,827               |            |
| Počet <u>těles</u>                                              | 16        | 17        | 12                  |            |

## Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek

### ➔ Srovnání únavy ACP 50/70 a RBL 50/70



## Možnosti prodloužení životnosti asfaltových vozovek

- ➔ **Obsah pojiva má vliv na tuhost a velký vliv na únavu ACP**
- ➔ **Dalším faktorem je mezerovitost**
  - Při větší mezerovitosti je horší únava i modul tuhosti
  - Dokládá to důležitost řádného zhutnění směsi
- ➔ **Vyšší obsah pojiva u ACP má na návrh vozovky kladný vliv**
  - Vliv lepší odolnosti proti únavě převáží nad možným poklesem modulu tuhosti
- ➔ **Vozovka může přenést vyšší dopravní zatížení**
  - Tím se prodlouží životnost vozovky nebo se sníží tloušťka AC

## **Asfaltová pojiva pro teplé směsi**

**Ing. Jiří Plitz, Ing. Jaroslav Petříček,  
Paramo, as., Pardubice**

**Ing. Radek Černý, Ing. Petr Jíša,  
VÚAnCh, UniCRE-EFFRET, Litvínov**

## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

- ➔ **Možnosti snižování teplot při pokládce asfaltových směsí → směsi typu NTAS**
  - Vývoj vhodných pojiv se zlepšenou zpracovatelností při snížených teplotách
    - Pokládka asfaltových směsí při nižších teplotách
    - Úspora nákladů na energie
    - Snížení emisí skleníkových plynů, asfaltových výparů a aerosolů
    - Prodloužení dojezdových vzdáleností
  - Použití vosků, tenzidů nebo jejich kombinace
  - Na základě laboratorních výsledků vybrány vhodné přísady

## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

### ➔ Ukazatele jakosti nízkotepelních pojiv

| Ukazatel jakosti                       | ASF 50/70 | ASF 50/70 NV | ASF 50/70 LT |
|----------------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| Penetrace při 25 °C, 0,1 mm            | 56        | 55           | 57           |
| Bod měknutí KK, °C                     | 49        | 56           | 49           |
| Odolnost proti stárnutí při 163 °C     |           |              |              |
| Změna hmotnosti, hm. % max.            | 0,2       | 0,2          | 0,2          |
| Zbylá penetrace při 25 °C, %           | 66        | 54           | 66           |
| Zvýšení bodu měknutí KK, °C            | 6         | 2            | 6            |
| Bod vzplanutí, °C min.                 | 230       | 230          | 230          |
| Rozpustnost, hm. % min.                | 99,0      | 99,0         | 99,0         |
| Bod lámavosti Fraass, °C max.          | - 8       | - 10         | - 8          |
| Dynamická viskozita při 120 °C, mPa.s  | 1046      | 494          | 989          |
| DSR – horní kritická teplota, °C       | 67,0      | 64,1         | 66,6         |
| BBR po RTFOT – dolní krit. teplota, °C | -19,3     | -18,4        | -19,7        |
| MSCRT/52°C, Jnr                        | 0,90      | 2,75         | 1,11         |

## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

### ➔ Laboratorní ověření zhutnitelnosti na směsi ACO 11+

- Srovnání referenční směsi s vybranými pojivy, postup dle TP238
- Dle typu přísady možnost snížení teploty o:
  - 30°C u směsi se vzorkem NV40
  - 20°C u směsi se vzorkem NV41
  - 20°C u směsi se vzorkem NV42
- Dobré výsledky zkouškou ITSR a vyjetí kolem
- Nižší tuhost směsi

### ➔ Provedení zkušebního úseku

- Směs ACP 16+, v jednom případě s 20% R-mat
- Pojivo s přísadou snižující povrchové napětí (ASF 50/70 LT )
- Laboratoří na stavbě potvrzena dobrá zhutnitelnost při teplotách až o 30 °C nižších oproti standardní směsi
- Pokládka bez výparů

## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

➔ Pokládka NTAS v Teplicích



## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

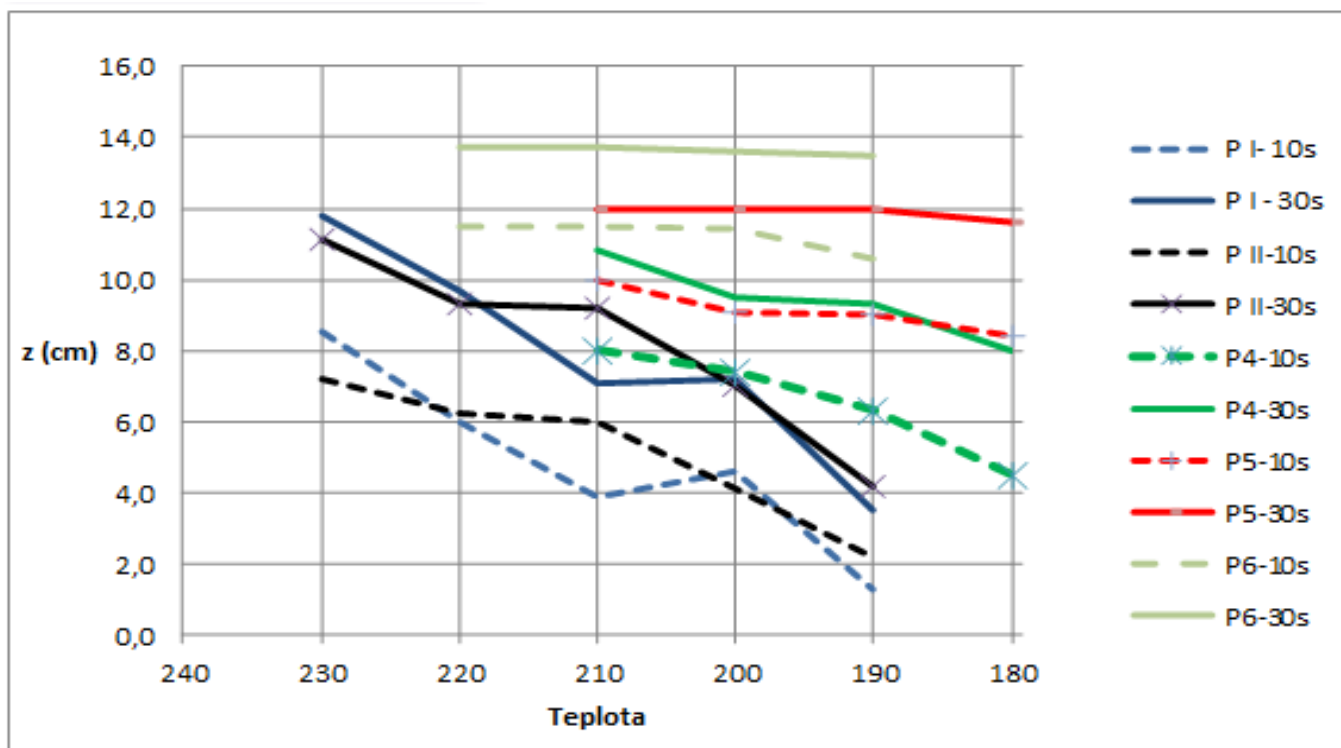
### ➔ Vývoj pojiv pro lité asfalty

- Ověření kombinací různých přísad a volba vhodné gradace vstupních pojiv v rámci projektu CESTI

| Složení                             | Parafalt 25 | 3% X51G | 5% X51G | 3% E10K | 5% E10K |
|-------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Penetrace při 25°C [p.j.]           | 24          | 24      | 23      | 25      | 26      |
| Bod měknutí KK [°C]                 | 64,4        | 61,7    | 60,7    | 67,0    | 68,4    |
| Bod lámavosti [°C]                  | -14         | -12     | -10     | -10     | -12     |
| Penetrační index                    | 0,3         | -0,3    | -0,5    | 0,7     | 1,0     |
| PVN                                 | 0,30        | -0,15   | -0,45   | 0,07    | -0,42   |
| Dyn.viskozita, 170° [mPa.s]         | 272         | 219     | 194     | 287     | 179     |
| DSR - HKT [°C]                      | 87,7        | 82,2    | 79,0    | 83,1    | 81,7    |
| <b><i>Tepelná stálost RTFOT</i></b> |             |         |         |         |         |
| Úbytek [hm.%]                       | 0,03        | 0,10    | 0,15    | 0,36    | 0,57    |
| Zbýlá penetrace [%]                 | 81,5        | 72,8    | 71,1    | 69,6    | 46,9    |
| Bod lámavosti [°C]                  | -8          | -9      | -6      | -6      | -5      |
| Zhoršení lámavosti [°C]             | 6           | 3       | 4       | 4       | 7       |
| Bod měknutí - KK [°C]               | 78,0        | 68,5    | 66,4    | 73,8    | 76,2    |
| Zvýšení KK [°C]                     | 13,6        | 6,8     | 5,7     | 6,8     | 7,8     |
| Dyn.viskozita, 170° [mPa.s]         | 392         | 327     | 287     | 314     | 438     |
| Index stárnutí, 170°C               | 1,44        | 1,49    | 1,48    | 1,09    | 2,45    |
| DSR - HKT [°C]                      | 88,4        | 83,3    | 80,6    | 85,8    | 84,8    |

## Asfaltová pojiva pro teplé směsi

- ➔ Ověření zpracovatelnosti litého asfaltu pro různé teploty
- ➔ Možnost pokládky už při 180 °C



# **Revitalizace cementobetonových krytů vozovek technologií překryvných asfaltových vrstev**

**Ing. Petr Špaček, Skanska, a.s.**

**Ing. Zdeněk Hegr, Skanska Asphalt, s.r.o.**

**Doc. Dr. Ing. Michal Varauš, VUT Brno, Fakulta stavební**

**Ing. Petr Hýzl Ph.D., VUT Brno, Fakulta stavební**

**Ing. Tomáš Koudelka, VUT Brno, Fakulta stavební**

**Ing. Robert Kaděrka Ph.D., PavEx Consulting, s.r.o.**

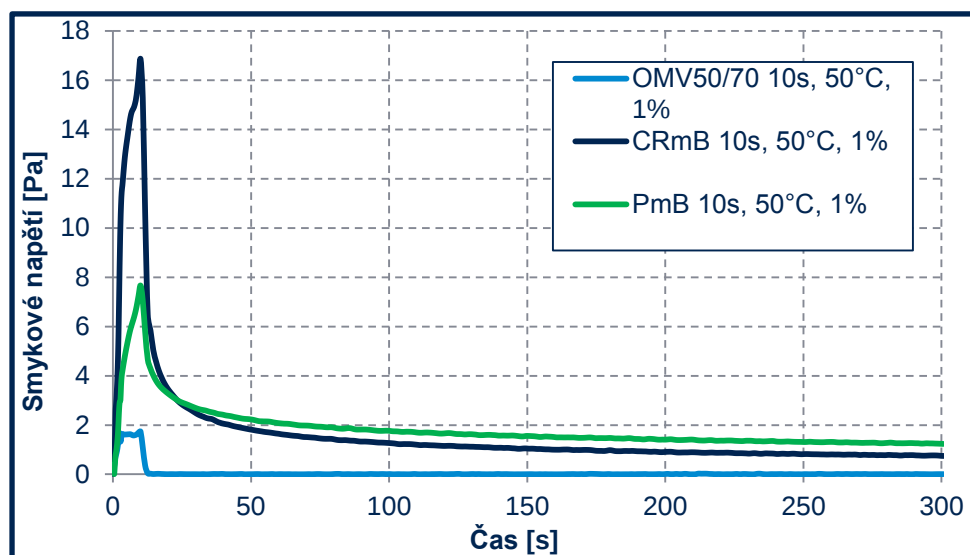
## Revitalizace cementobetonových krytů

- ➔ **Efektivní způsob opravy CB krytů na konci životnosti technologií překryvných asfaltových vrstev**
  
- ➔ **Metoda C&S (Crack and Seat)**
  - Využití zbytkové únosnosti CB krytu
  - Defragmentace stávajících CB desek
    - Eliminace rizika vzniku reflexních trhlin v asfaltovém souvrství
    - Volba vhodného kroku pro defragmentaci CB desek
  - Provedení návrhu překryvného souvrství
    - Použití vrstvy SAL pro zpomalení šíření reflexních trhlin

## Revitalizace cementobetonových krytů

### ➔ Ověření vrstvy CRL/SAL

- Provedeny funkční zkoušky relaxace pojiv v DSR
- Relaxace smykového napětí pro PMB a CRmB



- Návrh SAL v několika variantách
- Provedení zkoušek odolnosti proti trvalým deformacím
- Provedení zkoušek směsi v tahu za ohybu a relaxace

## Revitalizace cementobetonových krytů

- ➔ **Optimalizace segmentace CBK vedoucí k omezení reflexních trhlin**
  - Hodnocení variability únosnosti vozovky určené k segmentaci pomocí FWD
  - Výběr reprezentativního homogenního úseku
  - Rozdělení na sekce a zvolení segmentačního kroku
    - Krok je vzdálenost segmentačních rázů prováděných gilotinou
  - Usazení segmentovaných desek pneumatikovým válcem (min 22t)
  - Výsledný modul po segmentaci by měl být mezi 3500 až 7000 Mpa
  - Volba optimálního segmentačního kroku
- ➔ **Výstupem certifikovaná metoda schválená ministerstvem dopravy ČR pro opravy CB krytů metodou C&S**

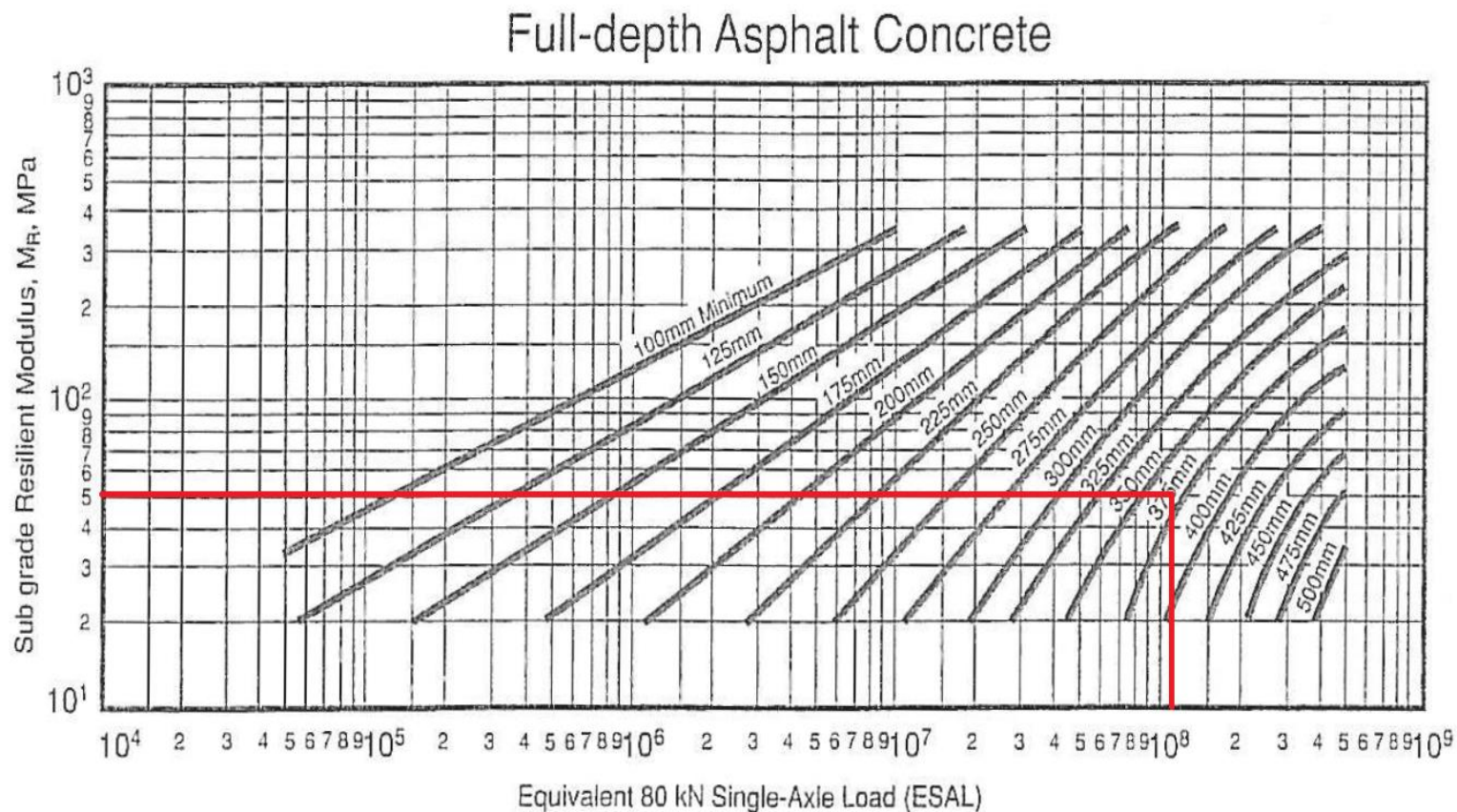
## Revitalizace cementobetonových krytů

### ➔ Návrh překryvného souvrství asfaltových vrstev

- Založeno na výpočtu efektivní tloušťky stávající vozovky podle manuálu Asphalt Overlays for Highway and Street Rehabilitationon – USA
- Princip klesajících efektivních tloušťek vzhledem k jejich degradaci vlivem dopravy a klimatických účinků
- Tloušťky stávajících vrstev převáděny pomocí převodních koeficientů
  - $T_e = \sum T_i C_i$ 
    - »  $T_e$  = efektivní tloušťka vozovky
    - »  $T_i$  = skutečná tloušťka jednotlivých vrstev
    - »  $C_i$  = konverzní faktor v závislosti na typu vrstvy a jejím poškození
- Tloušťky zesílení novými překryvnými vrstvami je rozdíl mezi tloušťkou vozovky navrženou pro dané návrhové období a vypočtenou ekvivalentní tloušťkou stávající konstrukce
  - $T_o = T_n - T_e$ 
    - »  $T_o$  = tloušťka překrytí stávající vozovky
    - »  $T_n$  = celková tloušťka vozovky po překrytí navržená na výhledovou intenzitu dopravy a návrhové období

## Revitalizace cementobetonových krytů

- ➔ Odvození celkové tloušťky vozovky z počtu ekvivalentních návrhových náprav a hodnoty modulu tuhosti podloží



## Revitalizace cementobetonových krytů

### ➔ Realizace pokusných úseků

- Pokusný úsek dálnice D11 km 24,385 – km 25,568 (pravá strana)

| Asfaltová vrstva |               | Tloušťka (mm) |
|------------------|---------------|---------------|
| SMA 11 S         | PmB 45/80-65  | 40            |
| ACL 22S          | PmB 25/55-65  | 70 - 120      |
| ARC-SAL          | CRmB 25/55-60 | 30            |

- Pokusný úsek dálnice D11 km 10,915 – km 13,500 (pravá strana)

| Asfaltová vrstva |              | Tloušťka (mm) |
|------------------|--------------|---------------|
| SMA 11S          | PmB 45/80-65 | 40            |
| ACL 22S          | PmB 25/55-60 | 70 - 120      |
| SAL 8            | PmB 45/80-65 | 30            |

### ➔ Pokusné úseky budou sledovány a vyhodnocovány v čase

# **Emulzné technológie ako prostriedok na zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky**

**Ing. Ján Štefík, Bitunova spol. s.r.o.,  
Zvolen, Slovenská republika**

## Emulzné technológie ako prostriedok na zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky

- ➔ **Využití emulzních nátěrů a mikrokoherců ke zvýšení protismykových vlastností**
  - Vhodná technologie pro zvýšení nedostatečných protismykových vlastností stávajících povrchů
  - Předpokládaná životnost je u:
    - Nátěrů 2 až 7 roků
    - Mikrokoherců 6 až 9 roků
  - Prostředek k omezení nehodovosti

## Emulzné technológie ako prostriedok na zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky

### ➔ Porovnání drsnosti obrusných vrstev z SMA, mikrokoberce a nátěru

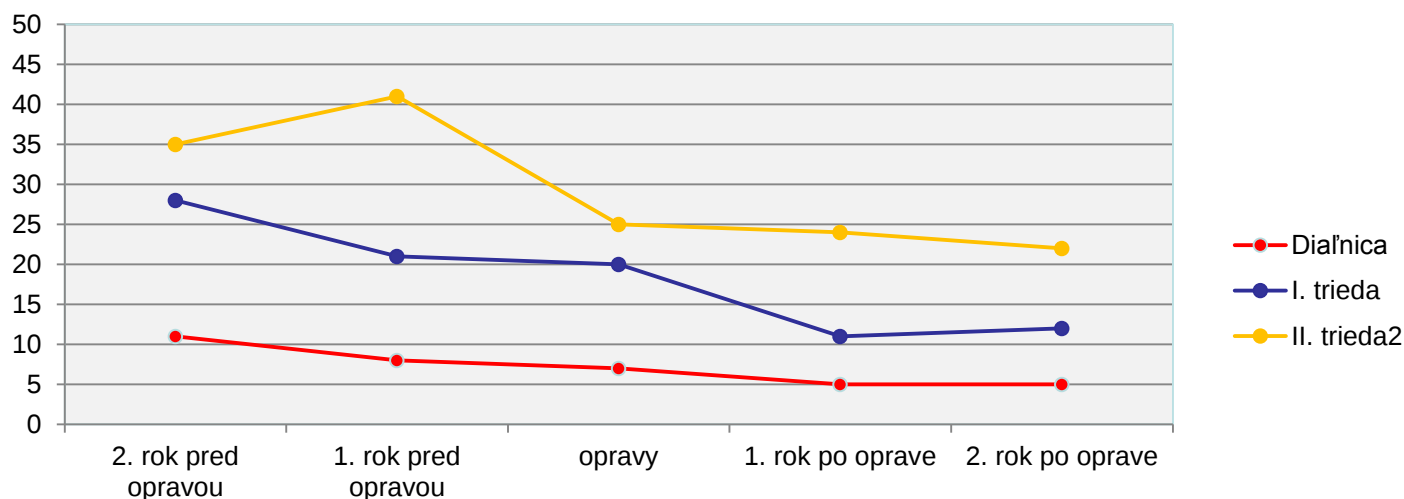
- na úsecích dálnice D1 Bratislava
- Měření po 9 a 21 měsících provozu, Skiddometr

| Druh úpravy |      | Hodnoty součinitele $f_p$ při rychlosti měracího zařízení |       |       |       |       | Průměrné hodnoty | Index       |
|-------------|------|-----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------------|
|             |      | 20                                                        | 40    | 60    | 80    | 100   |                  |             |
| SMA         | 1. m | 0,765                                                     | 0,609 | 0,483 | 0,387 | 0,321 | 0,513            | <b>1,00</b> |
|             | 2. m | 0,683                                                     | 0,542 | 0,436 | 0,365 | 0,328 | 0,471            | <b>1,00</b> |
| EMKS        | 1. m | 0,847                                                     | 0,716 | 0,608 | 0,525 | 0,464 | 0,632            | <b>1,23</b> |
|             | 2. m | 0,833                                                     | 0,704 | 0,594 | 0,534 | 0,477 | 0,628            | <b>1,33</b> |
| Náter 1V2P  | 1. m | 0,814                                                     | 0,659 | 0,535 | 0,442 | 0,380 | 0,566            | <b>1,10</b> |
|             | 2. m | 0,792                                                     | 0,641 | 0,522 | 0,435 | 0,380 | 0,554            | <b>1,18</b> |

## Emulzné technológie ako prostriedok na zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky

➔ Vývoj nehodovosti před a po provedení opravy mikrokobercem

|                     | Diaľnica | I. trieda | II. trieda |
|---------------------|----------|-----------|------------|
| 2. rok pred opravou | 11       | 28        | 35         |
| 1. rok pred opravou | 8        | 21        | 41         |
| opravy              | 7        | 20        | 25         |
| 1. rok po oprave    | 5        | 11        | 24         |
| 2. rok po oprave    | 5        | 12        | 22         |



# **Použití nedestruktivních technologií pro kompletní analýzu stavu konstrukce**

**Ján Filipovský, PhD.**

**Ing. Michaela Sekaninová**

**Roadscanners Central Europe, s.r.o., Praha**

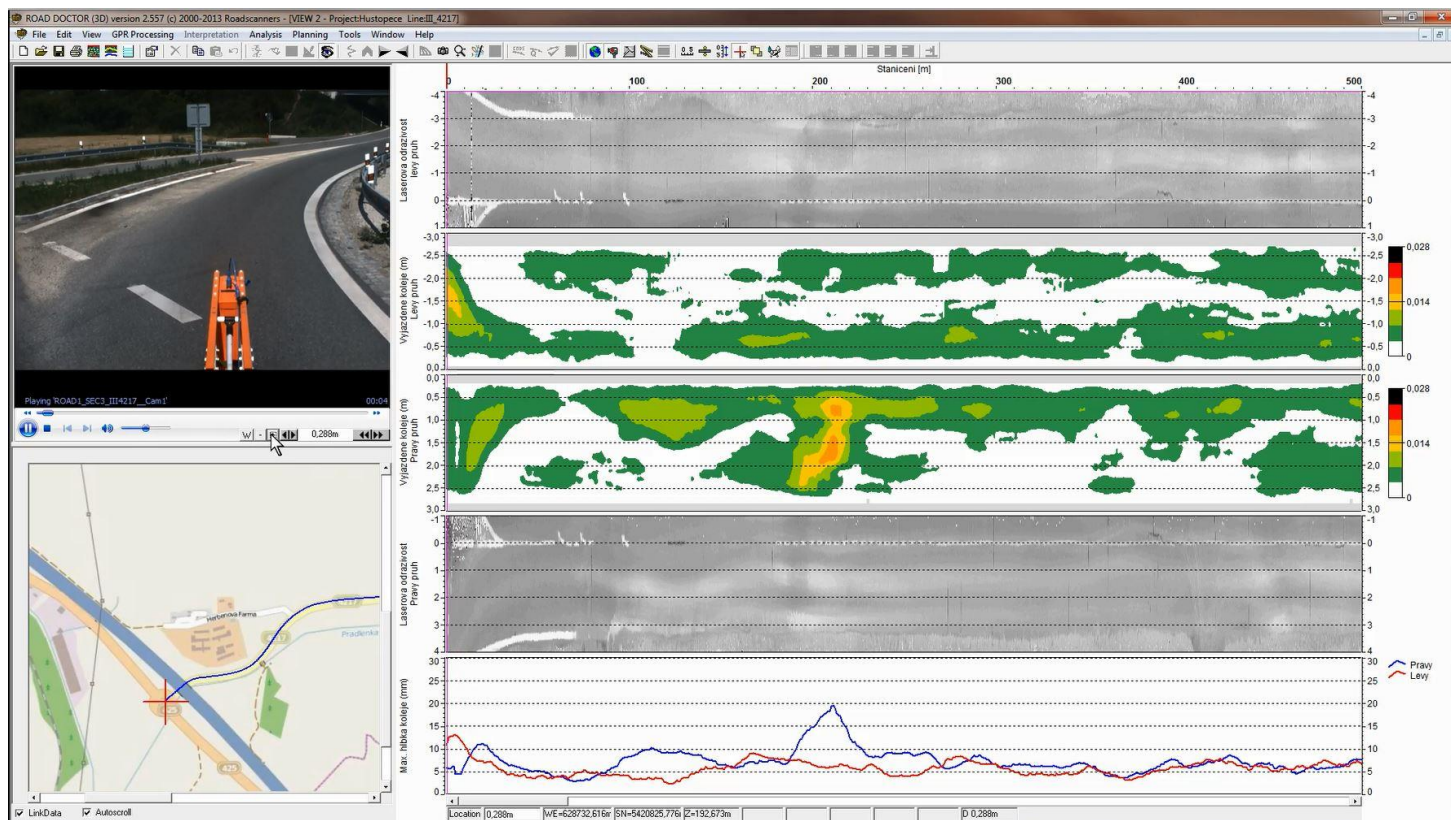
## Použití nedestruktivních technologií pro kompletní analýzu stavu konstrukce

### ➔ Možnosti nedestruktivní diagnostiky vozovek

- Využití georadaru při stanovení tloušťek konstrukčních vrstev
- 2D laserový scanner + kamera s vysokým rozlišením
- 3D akcelerometru pro stanovení mezinárodního indexu IRI
- Doplnění o zkoušky FWD (falling weight deflectometer)
  - Na základě měření průhybové čáry a výpočtu indexů křivosti SCI, BDI, y1500, stanovení modulů pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev a podloží

## Použití nedestruktivních technologií pro kompletní analýzu stavu konstrukce

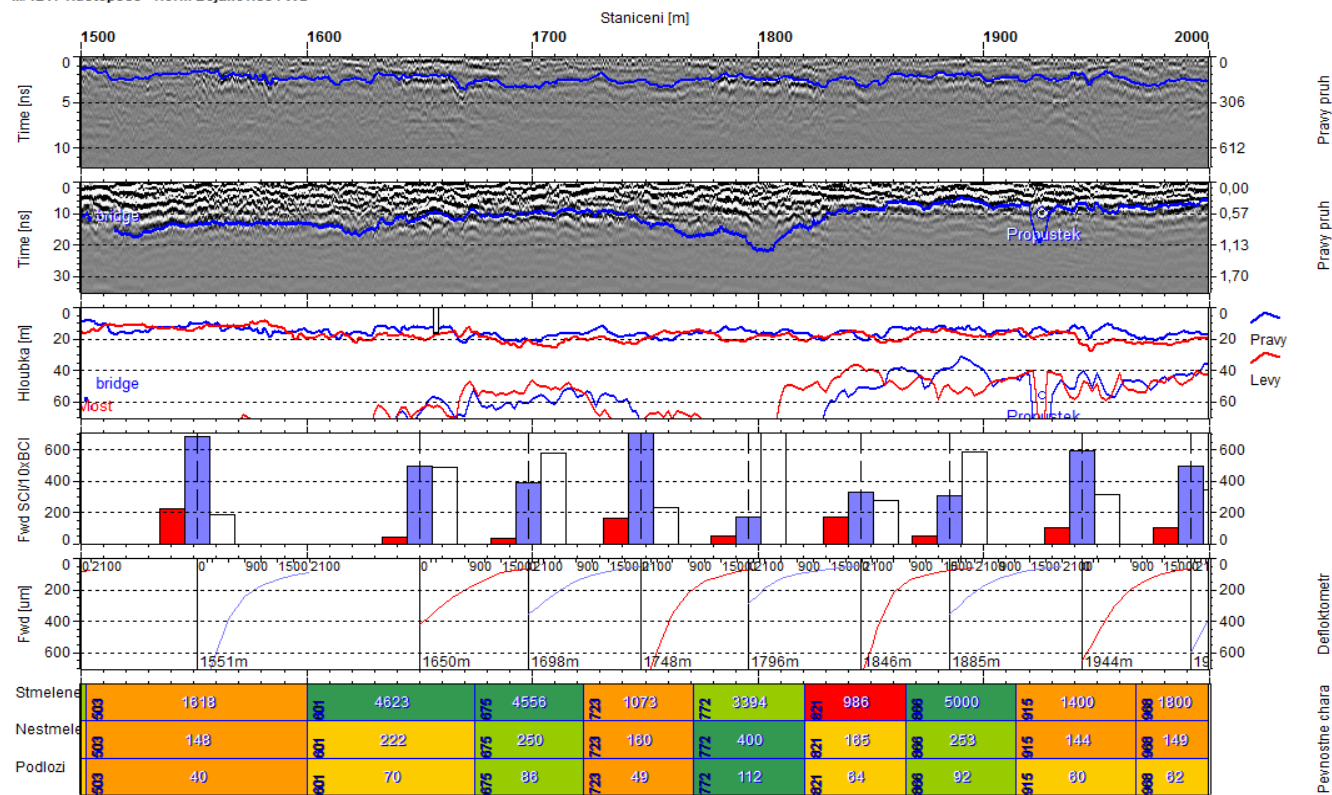
➔ Zobrazení hloubky vyjetých kolejí



## Použití nedestruktivních technologií pro kompletní analýzu stavu konstrukce

➔ Vyhodnocení úseku v softwaru RoadDoctor3

III/4217 Hustopeče - Horní Bojanovice FWD



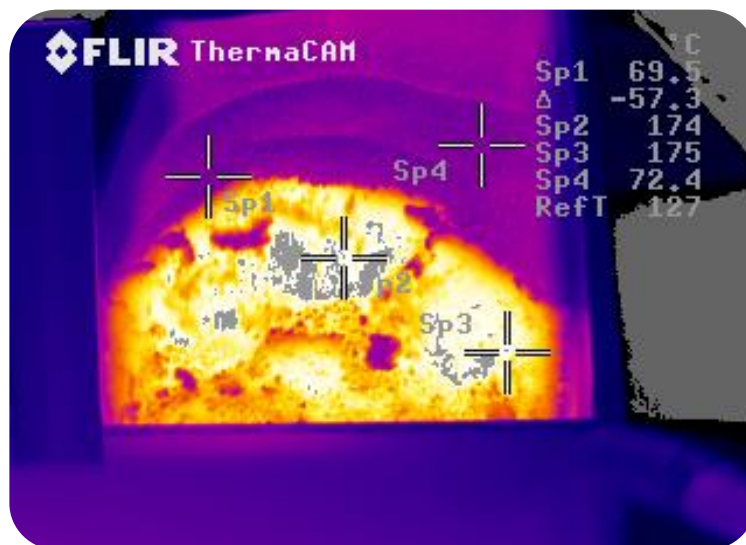
# Řešení segregace asfaltu a životnost silnic

Jesús Fumadó Gilabert

## Vliv teplotní segregace na životnost díla

### ➔ Segregace asfaltové směsi

- Ztráta homogenity směsi
- Teplotní segregace

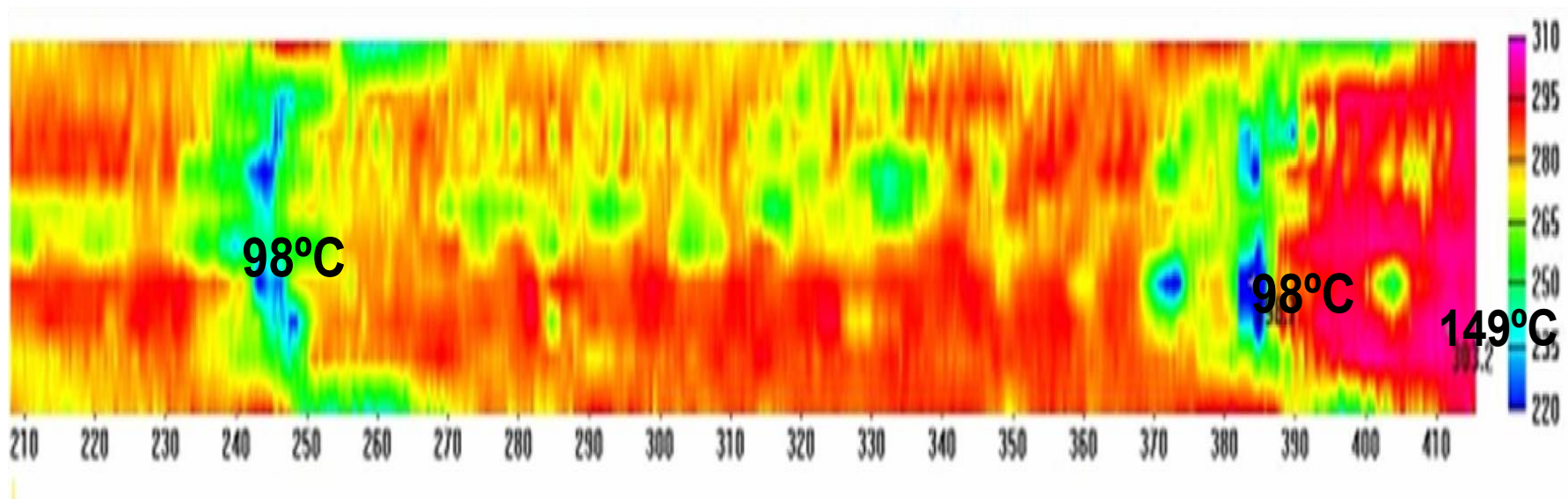


*Vnější vrstvy s teplotou 70°C, zatímco vnitřní hmota má stále 170°C*

## Vliv teplotní segregace na životnost díla

### ➔ Rozdíl teplot při pokládce asfaltové směsi

- Pokles teploty až na 100°C místo požadovaných 130°C - 145°C



## Teplotní segregace

### ➔ Vliv rozdílů teplot pokládané směsi na životnost díla

- Analýza Washingtonského ministerstva dopravy
- Vyhodnocení z 60 staveb

| Rozdíl teplot (°C)                                               | <10    | 10 - 16   | 17 - 21   | >21     |
|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------|
| Dopad                                                            | Nulový | Nízký     | Střední   | Vysoký  |
| Snížení životnosti v důsledku únavy při segregaci obrusné vrstvy | žádné  | 38%       | 80%       | 99%     |
| Změna mezerovitosti (%)                                          | žádné  | 2.5 - 4.5 | 4.5 - 6.5 | >6.5    |
| ITS za sucha (%)                                                 | 110    | 90 - 100  | 50 - 80   | 30 – 50 |
| ITS ve vodě (%)                                                  | 80-90  | 75        | 50        | 30      |

## Teplovní segregace

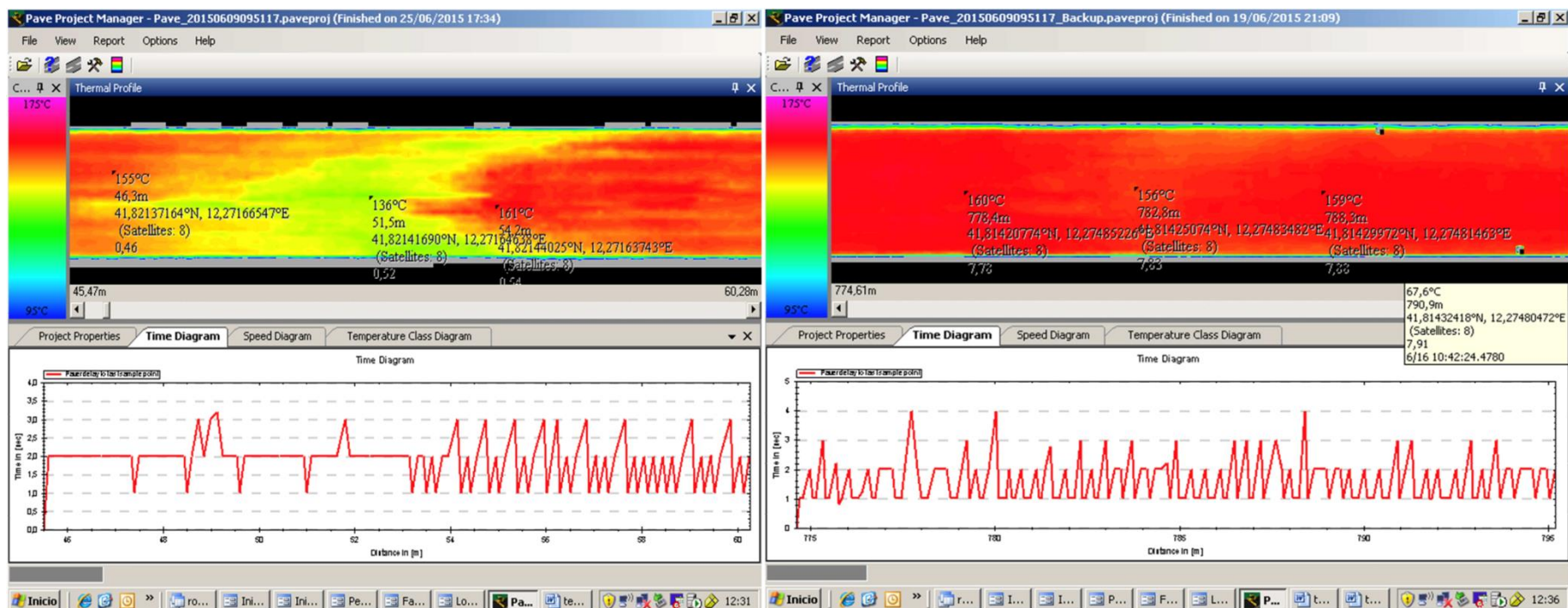
- ➔ Použití podavače s možností míchání směsi (Shuttle Buggy)
  - Míchací šnek uvnitř podavače



## Teplotní segregace

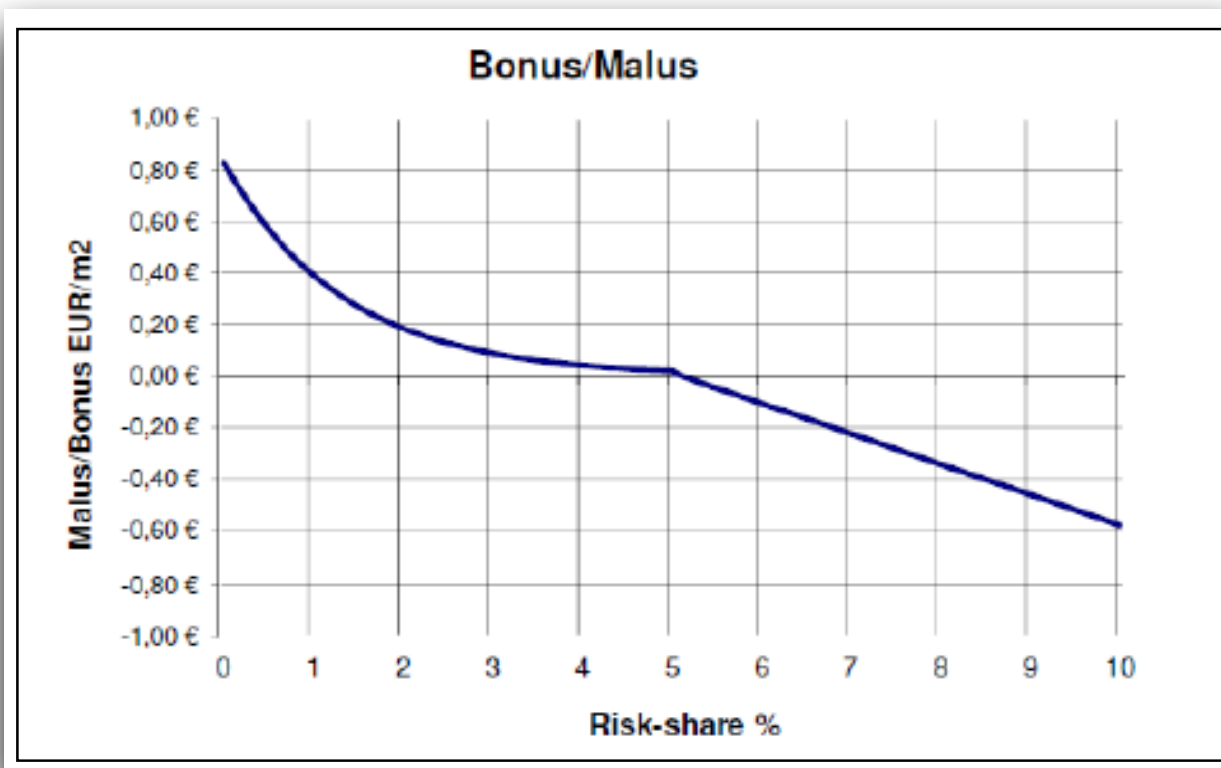
### ➔ Použití podavače homogenizujícího směs

- Rozdíl před použitím 20 až 25°C, po použití je rozdíl pouze 5°C



## Teplotní segregace

- ➔ Systém bonusů/postihů pro zhotovitele v závislosti na procentu plochy pod povolenou teplotní úroveň (Švédsko)



## **Problematika vozovek na ocelových mostech**

**Ing. Jan Hradil, Ph.D., ČVUT, FSv,  
Katedra silničních staveb**

**Doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., ČVUT FSv,  
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí**

## Problematika vozovek na ocelových mostech

### ➔ Ocelové ortotropní vozovky brány normativně jako odnož betonových mostovek

- Při provádění asfaltového souvrství a izolačního systému se používají stejné postupy jako u betonových mostovek
- Norma ČSN 73 6242 nerozlišuje u dvouvrstvého systému použití pro betonové a ocelové mostovky
- Nižší tuhost ocelové mostovky jak v podélném tak příčném směru
- Vyšší teplotní namáhání

### ➔ Problematika vozovek na ocelových ortotropních mostovkách v zahraničí

- Požadavky definovány:
  - identicky jako v ČR
  - odlišné požadavky na vozovky na betonových a ocelových mostovkách
- S praktického hlediska je ale rozdíl mezi jednotlivými konstrukcemi minimální

## Problematika vozovek na ocelových mostech

### ➔ Ukázka nevhodně zvolené bezešvé izolace na ocelovém mostě

- Použitá izolace v kombinaci s MA 11 schválena pouze pro použití na betonové mostovky
- Při použití na ocelové mostovce nebyla izolace schopna dlouhodobě odolávat teplotám nad 160°C a došlo k její destrukci



## Problematika vozovek na ocelových mostech

### ➔ Příklad technologické nekázně a nevhodné klimatické podmínky při aplikaci izolace, ocelový most

- Pokládka izolace byla naplánována ve stlačeném harmonogramu na zimní období
- I přes provádění v zatepleném stanu docházelo ke kondenzaci vody a následnému skapávání pod izolaci, kde byla uzavřena



## Problematika vozovek na ocelových mostech

- ➔ **Příklad technologické nekázně a nevhodné klimatické podmínky při aplikaci izolace, betonový most**
  - Nepřilnutí stříkané bezešvé izolace k pečetící vrstvě
  - Příčina vzniku poruch ve vozovce



## Problematika vozovek na ocelových mostech

### ➔ Trendy v řešení izolace na mostech s ocelovou mostovkou

- Polymerem modifikované asfalty
  - Lepší únavové vlastnosti a odolnost proti trvalým deformacím
- Směsi vyztužené vlákny
  - Zlepšení odolnosti proti smykovému zatížení
- Aplikace adhezivních membrán
  - Zlepšení spojení jednotlivých vrstev
- Využití epoxy asfaltů
  - Velmi dobré vlastnosti vzhledem k tuhosti a schopnosti odolávat trvalým deformacím
  - Nevýhodou jsou vyšší náklady (cca 2x až 3x dražší než klasická pojiva)

**Děkuji za pozornost**