

## Výpočet, hodnotenie a možnosti znižovania uhlíkovej stopy vozoviek

Calculation, evaluation and reduction possibilities of carbon footprint  
of the pavements

Dipl. Ing. Zsolt Boros

28. – 29. listopadu 2017, České Budějovice

**Motto: Asfaltové vozovky – bezpečná cesta k prosperitě**

## Hodnotenie uhlíkovej stopy vozoviek

Vyčíslenie uhlíkovej stopy, uhlíková stopa v rámci hodnotenia životného cyklu, hodnotiace modely

## Uhlíková stopa – vyčíslenie

UHLÍKOVÁ STOPA JE VYČÍSLOVANÁ POMOCOU INDIKÁTOROV AKO **POTENCIÁL GLOBÁLNEHO OTEPL'OVANIA** (*GWP - GLOBAL WARMING POTENTIAL*).

GWP - definovaný Medzivládny panelom o zmene klímy (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change) **ako indikátor vyjadrujúci relatívny efekt skleníkových plynov z hľadiska klimatických zmien za určitú časovú periódu, ako napr. 100 rokov (GWP100)**. Jednotlivé hodnoty GWP pre rôzne emisie sa potom sčítajú aby tvorili jeden indikátor vyjadrujúci celkový príspevok ku klimatickým zmenám od týchto emisií

## Uhlíková stopa – životný cyklus – LCA databázy

Uhlíková stopa je podskupina dát pokrytých v komplexnejšej metóde posudzovania životného cyklu (LCA - Life Cycle Assessment).

**Vhodné zdroje dát pre uhlíkovú stopu sú v existujúcich LCA databázach.**

**Tieto databázy obsahujú profily životných cyklov pre tovary a služby, ako aj pre suroviny, zdroje energie, dopravu a iné služby.**

Pre výpočet uhlíkovej stopy boli analyzované nasledovné modely:

**SEVE**

**ECORCE**

**HACCT**

**AsPECT**

**CHANGER**

**DUBOCALC**

**GHGC**

**PALATE**

**CEREAL**

**EKA**

***TAGG Carbon Gauge Calculator tool***



## Fázy životného cyklu vozovky

### Výrobná fáza

A1 ťažba a recyklačný proces

A2 doprava do továrne

A3 produkcia v továrni

### Fáza výstavby

A4 doprava na miesto stavby

A5 pokládka

### Fáza používania

B1 užívanie cesty

B2-4 údržba, oprava a výmena

### Koniec životnosti (EOL)

C1 demontáž

C2 odvoz odpadu

C3 spracovanie odpadu pre recykláciu

C4 odpadové hospodárstvo

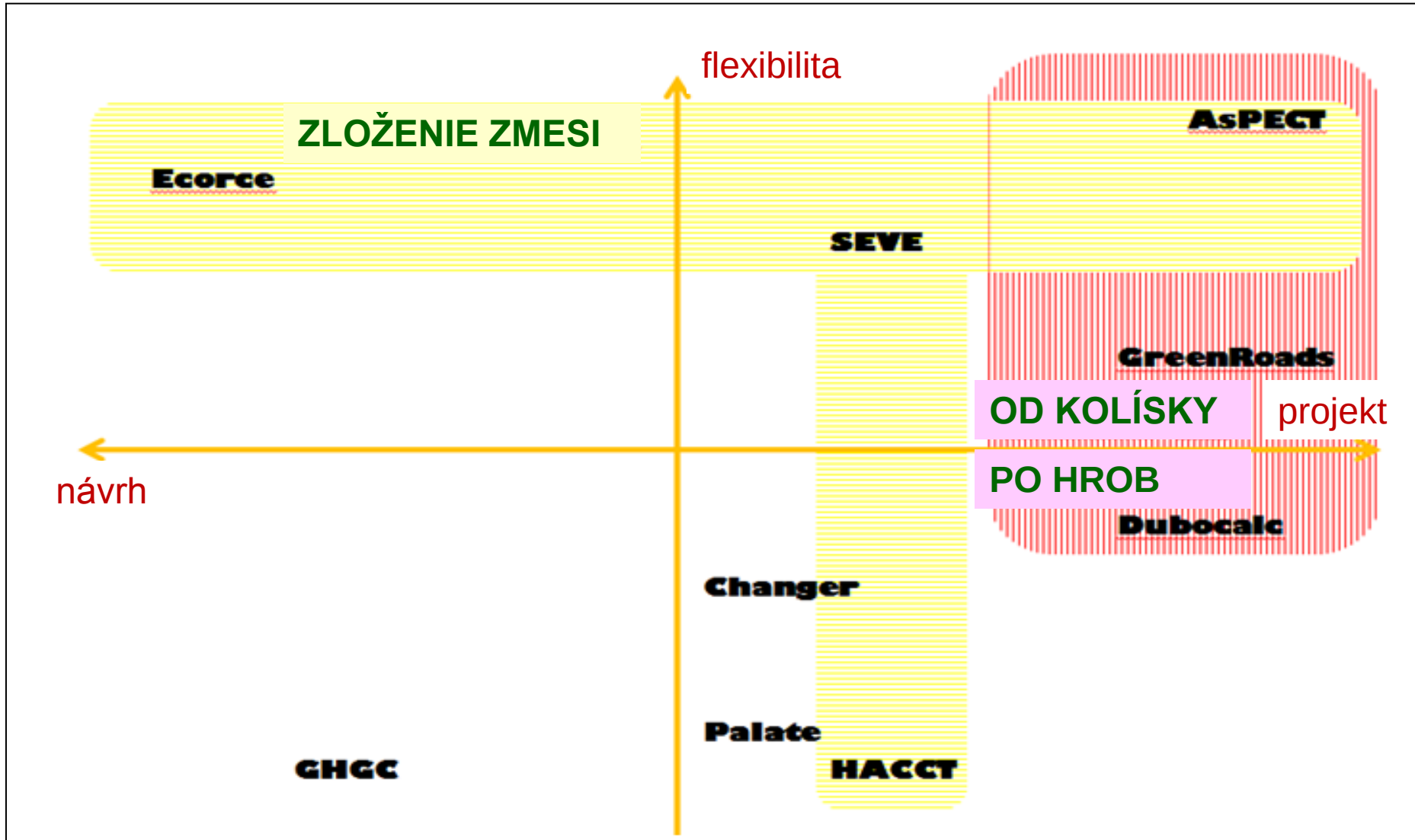
Prínosy a záťaže nad rámec hraníc systému (Fáza D)

# AV KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017

|          | Výrobná fáza |    |    |    |    | Fáza výstavby | Fáza používania | Koniec životnosti |    |    |    | Nad rámec hranice systému |   |
|----------|--------------|----|----|----|----|---------------|-----------------|-------------------|----|----|----|---------------------------|---|
| asPECT   | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| CHANGER  | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| DUBOCALC | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| ECORCE   | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| GHGC     | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| HACCT    | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| PALATE   | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| SEVE     | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| EKA      | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |
| CGCT     | A1           | A2 | A3 | A4 | A5 |               | B1              | B2-4              | C1 | C2 | C3 | C4                        | D |

tmavo modré = detailne pokryté,  
svetlo modré = čiastočne pokryté,  
biele = nepokryté

## Porovnanie modelov

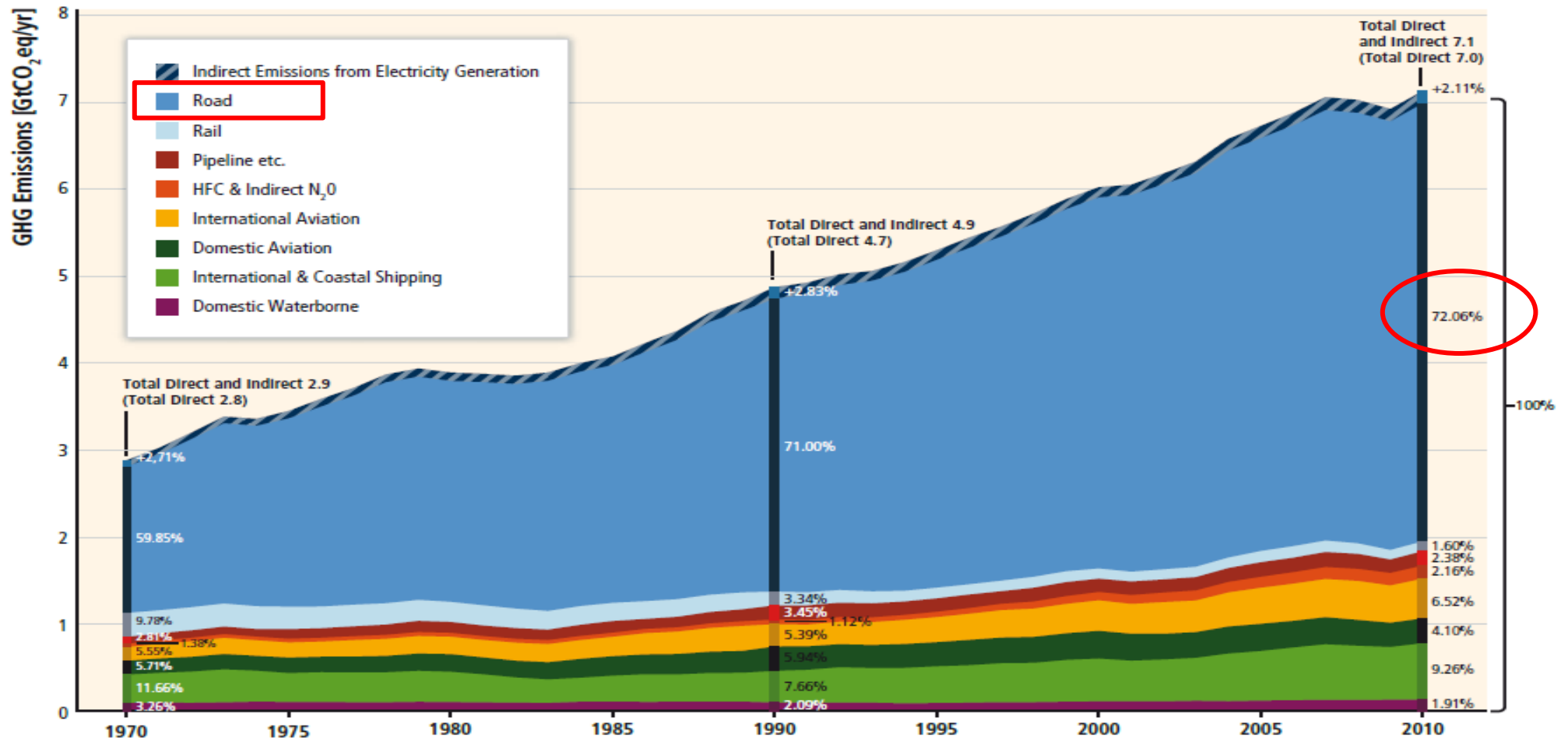




## Možnosti znižovania uhlíkovej stopy vozoviek

Emisie z odvetvia dopravy, protiopatrenia na zmierňovanie klimatickej krízy v sektore cestnej dopravy

## Emisie CO<sub>2</sub> z odvetvia dopravy



## Protiopatrenia na zmierňovanie klimatickej krízy

Možnosti zmierňovania  
klimatickej krízy

**TECHNOLOGICKÉ**  
(napr. zmena paliva)

**BEHAVIORÁLNE**  
(napr. redukcia naj. kilometrov)

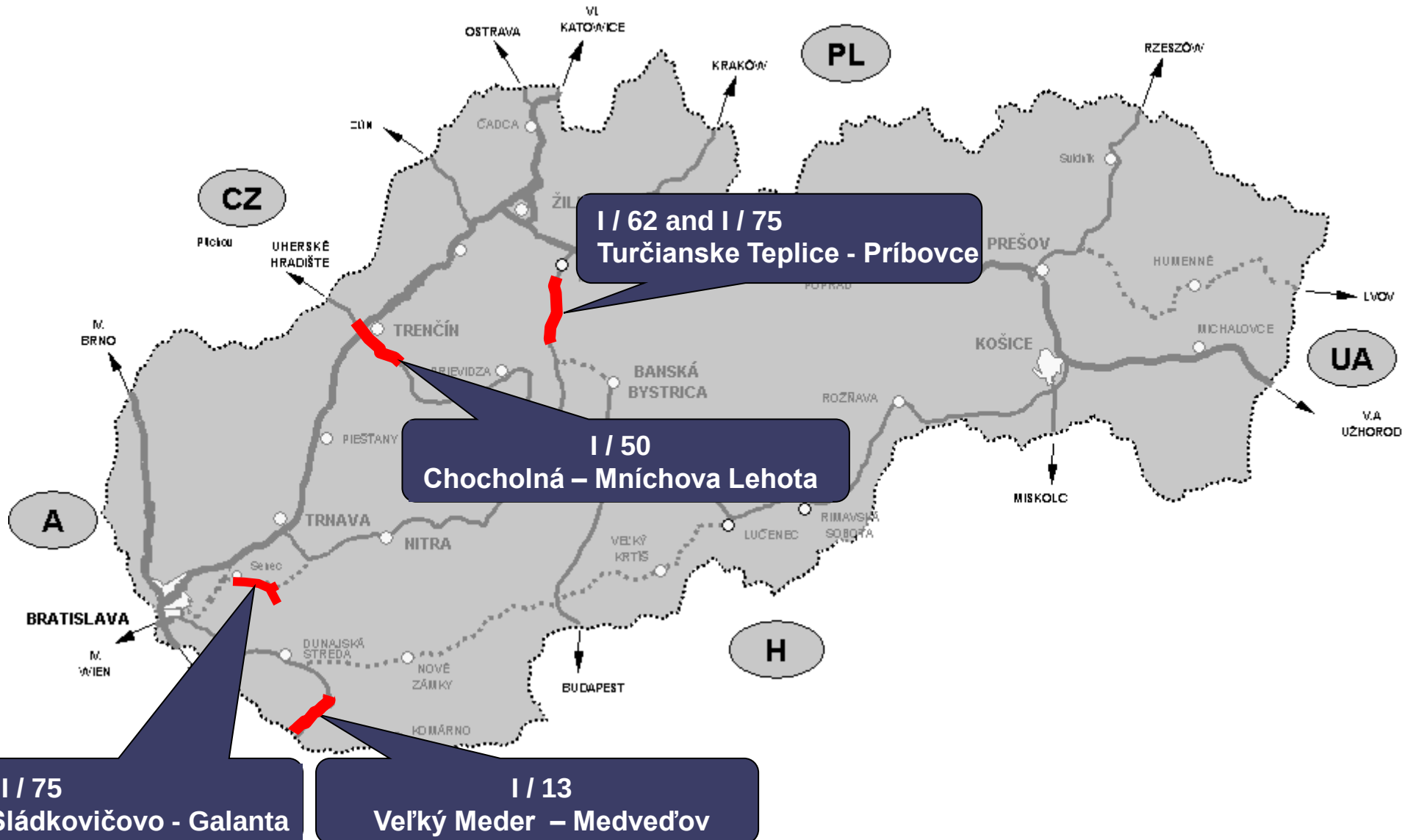
**ICH KOMBINÁCIE**

Nástrojmi implementácie týchto možností sú rôzne opatrenia aj **politika**.

## Príklad inovatívneho riešenia rekonštrukcie vozovky z pohľadu redukcie energetickej náročnosti zo Slovenska

Rekonštrukcia historických cementobetónových vozoviek adaptáciou  
na asfaltové vozovky so zameraním na maximalizáciu znovupoužitia  
pôvodných materiálov a ochrany životného prostredia

# AV 17 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017



*Lokalizácia úsekov ciest s cementobetónovými vozovkami pre rekonštrukciu*

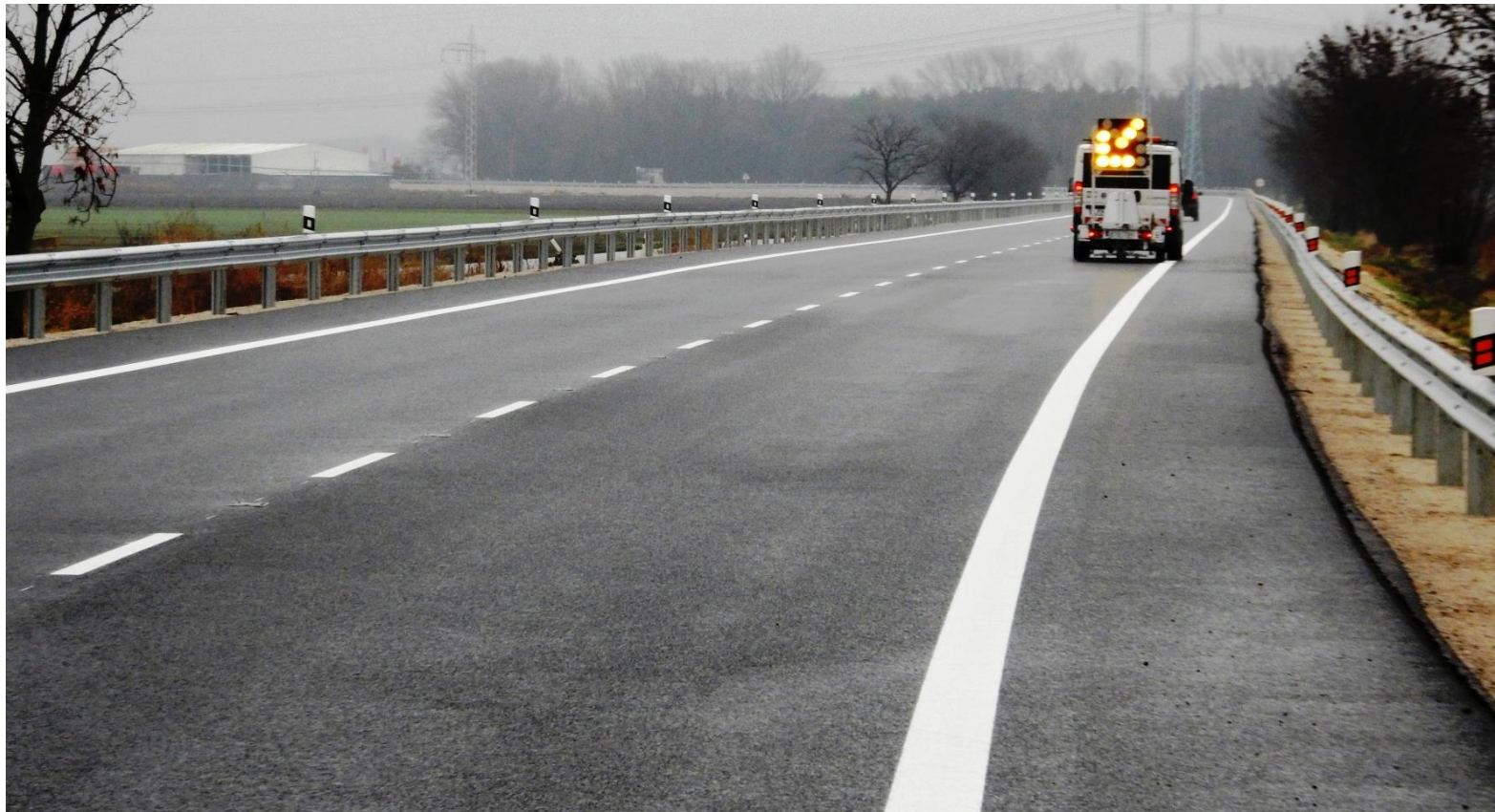
## Vozovka pred rekonštrukciou



*Stav degradácie cementobetónovej vozovky I/65 Turčianske Teplice – Pribovce po 40. rokoch exploatacie*



## Vozovka po rekonstrukcii



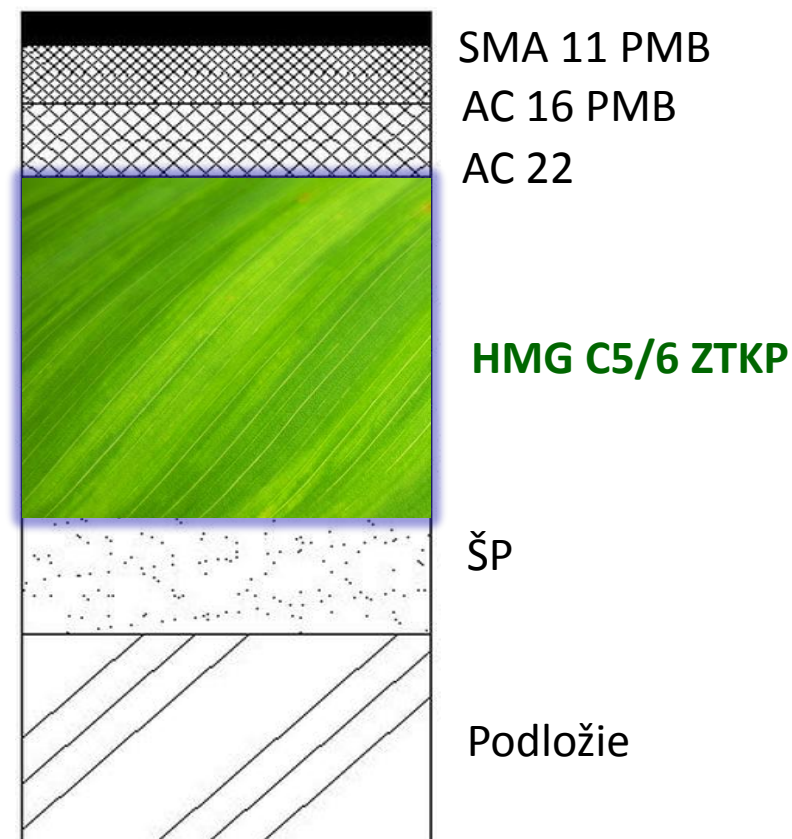
*Pohľad na zrekonštruovaný úsek vozovky I/62 Senec – Sládkovičovo  
z roku 2015*

## Návrh novej konštrukcie vozovky a technológie

### Navrhnutá konštrukcia vozovky

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| SMA 11 PMB                | 4 cm  |
| AC 16 PMB                 | 7 cm  |
| AC 22                     | 9 cm  |
| HMG C <sub>5/6</sub> ZTKP | 40 cm |
| ŠP (pôvodný)              | 15 cm |

***Celková hrúbka: 75 cm***





## Výsledok



## Výpočet, hodnotenie a možnosti znižovania uhlíkovej stopy vozoviek

Calculation, evaluation and reduction possibilities of carbon footprint  
of the pavements

Dipl. Ing. Zsolt Boros

**ĎAKUJEM ZA  
POZORNOSŤ!**

