

# AV '23 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

## Protismykové vlastnosti povrchů asfaltových vozovek – jejich vývoj v čase

Leoš Nekula, Pavla Nekulová, Jaroslava Dašková, Josef Stryk, Ondřej Machel

28. – 29. listopadu 2023, České Budějovice

**Motto: Po asfaltu z krize ven**

SDRUŽENÍ  
PRO VÝSTAVBU  
SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST  
  
CZECH ROAD SOCIETY

  
EAPA

  
PRAGOPROJEKT

## Protismykové vlastnosti povrchu vozovky (PVV)

- ➔ Potvrzená souvislost se zvýšenou nehodovostí a nevyhovujícími PVV
- ➔ Měřeny dynamickými měřicími zařízeními
- ➔ Charakterizovány součinitelem podélného tření  $f_p$

## Aktuálně řešená témata

- ➔ Možnosti sledování vývoje PVV v čase
- ➔ Metodika „Zásady pro použití obrušných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností“
- ➔ Kvalita nově prováděných bezpečnostních protismykových úprav (BPÚ)
- ➔ Měření PVV před uvedením do provozu

# AV '23 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

**Možnosti sledování vývoje protismykových vlastností povrchu vozovky v čase**

## Životnost protismykových vlastností povrchu vozovky

- ➔ Ovlivněna texturou povrchu vozovky a zejména hodnotou ohladitelnosti (PSV) hrubého kameniva v asfaltové směsi pro obrusné vrstvy
- ➔ Stanoveny požadavky na PSV

Vrstva a typ	Požadovaná hodnota	Norma
ACO bez ozn. a CH	PSV dekl. 48	ČSN 73 6121, příl. E
ACO+	PSV 50	ČSN 73 6121, příl. E
SMA bez ozn.	PSV dekl. 48	ČSN 73 6121, příl. G
SMA S	PSV 50	ČSN 73 6121, příl. G
Posyp pro ACO a SMA	PSV dekl. 53, dop. 56	ČSN 73 6121
BBTM	PSV dekl. 48	ČSN 73 6121, příl. F
SMA NH a BBTM NH	PSV 50	ČSN 73 6120
BPÚ	PSV $\geq$ 65	TP 213

## Zjištění životnosti PVV konkrétní asfaltové směsi

### Dlouhodobé měření PVV

- Nejlépe sledovat po dobu pěti let na zkušebních úsecích
- Spolehlivé, ale časově náročné

### Odhad vývoje protismykových vlastností na základě zvolených parametrů

- Odhad na základě měření vlastností textury povrchu vozovky a vlastností použitého kameniva
- Zatím ve stádiu výzkumu

### Měření součinitele tření po ohlazení v laboratoři

- Předpověď životnosti PVV v krátkém čase
- Obtížné zhotovení zkušebních těles v laboratoři
- Nevhodné pro některé typy povrchů



# AV '23 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

**Metodika „Zásady pro použití obrušných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností“**

## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností

- ➔ Navazuje na metodický pokyn z roku 2006
- ➔ Výběr asfaltové směsi pro obrusné vrstvy na základě požadované životnosti protismykových vlastností povrchu vozovky a předpokládaného dopravního zatížení
- ➔ Nové typy asfaltových směsí, povrchových úprav cementobetonových krytů a údržbových technologií
- ➔ Informace o ohladitelnosti kameniva
- ➔ Hodnoty součinitele tření po ohlazení
- ➔ Po dokončení dostupné online zdarma

## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností

### Úprava: Asfaltový koberec mastixový SMA 11 S

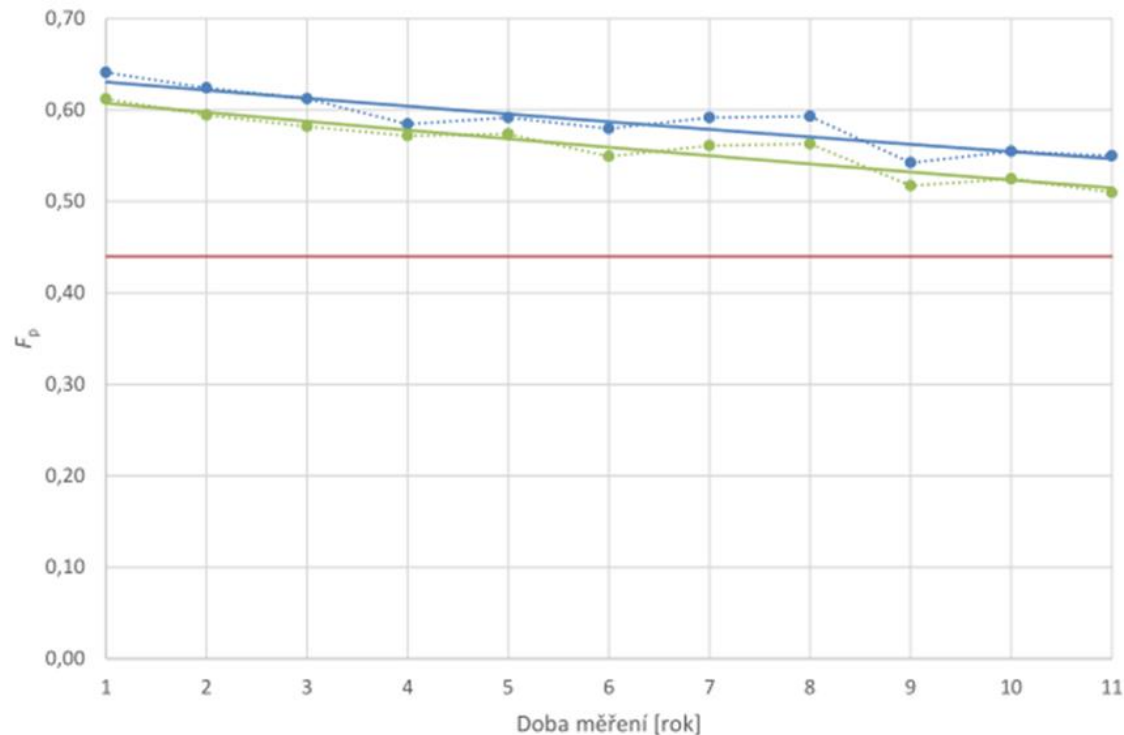
Počet měřených úseků:	32
Průměrná doba měření protismykových vlastností:	6 roků
Maximální doba měření protismykových vlastností:	13 roků
Průměrná intenzita dopravy TNV:	6 853 voz/den
Maximální intenzita dopravy TNV:	18 256 voz/den

*Hlavička katalogového listu*



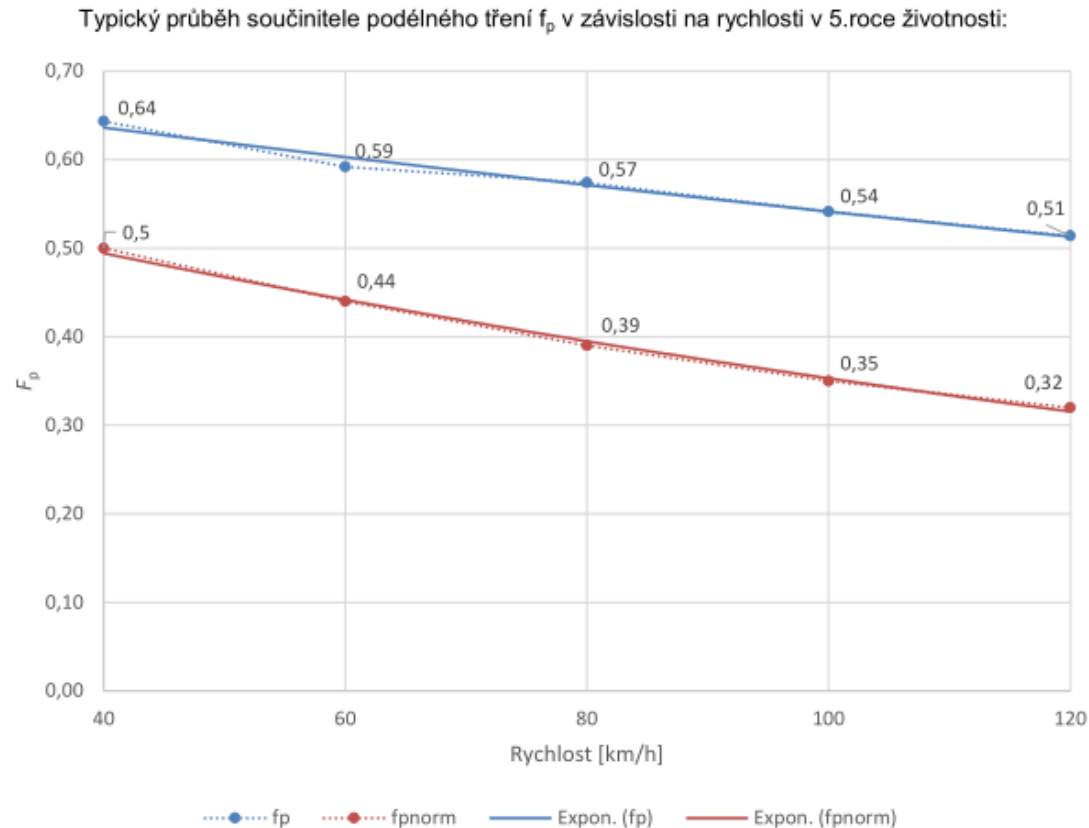
## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností

Typická změna součinitele podélného tření  $f_p$  v čase pro průměrnou intenzitu dopravy 6853 vozidel/den:



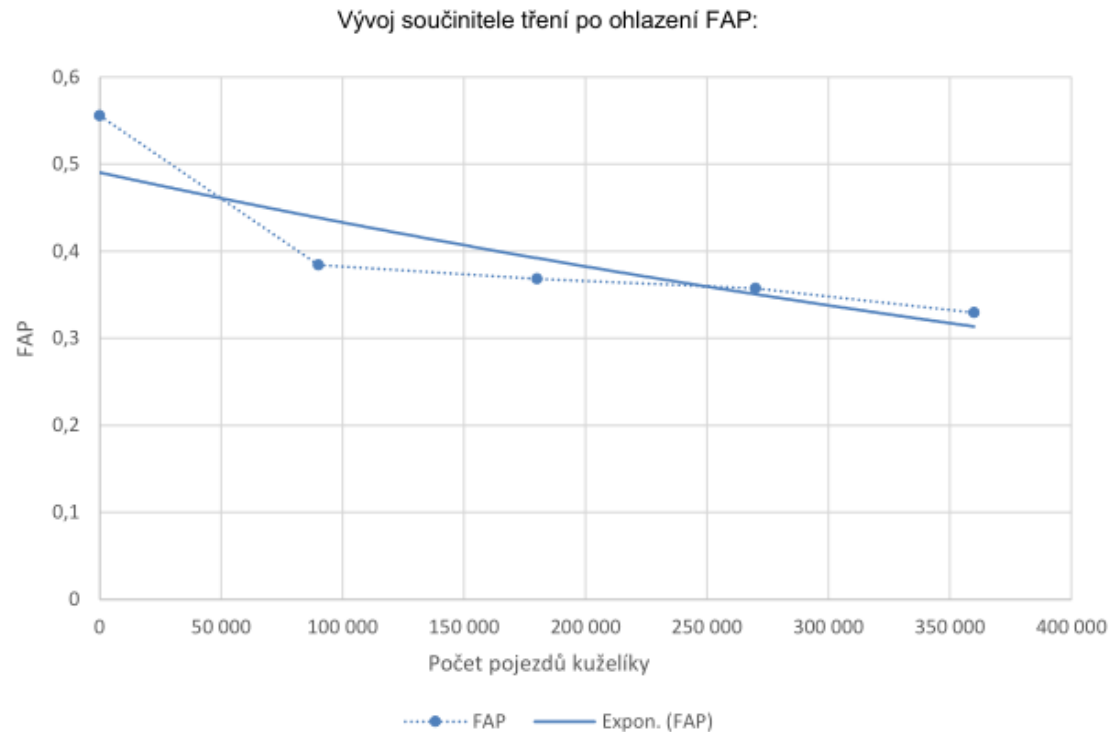
*Diagram vývoje průměrného součinitele podélného tření pro určitou intenzitu dopravy*

## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností



*Diagram závislosti průměrného součinitele podélného tření na rychlosti v 5. roce od zhotovení povrchu*

## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností



*Diagram vývoje součinitele tření po ohlazení měřený v laboratoři na vývrtech odebraných z vozovky*

# AV '23 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

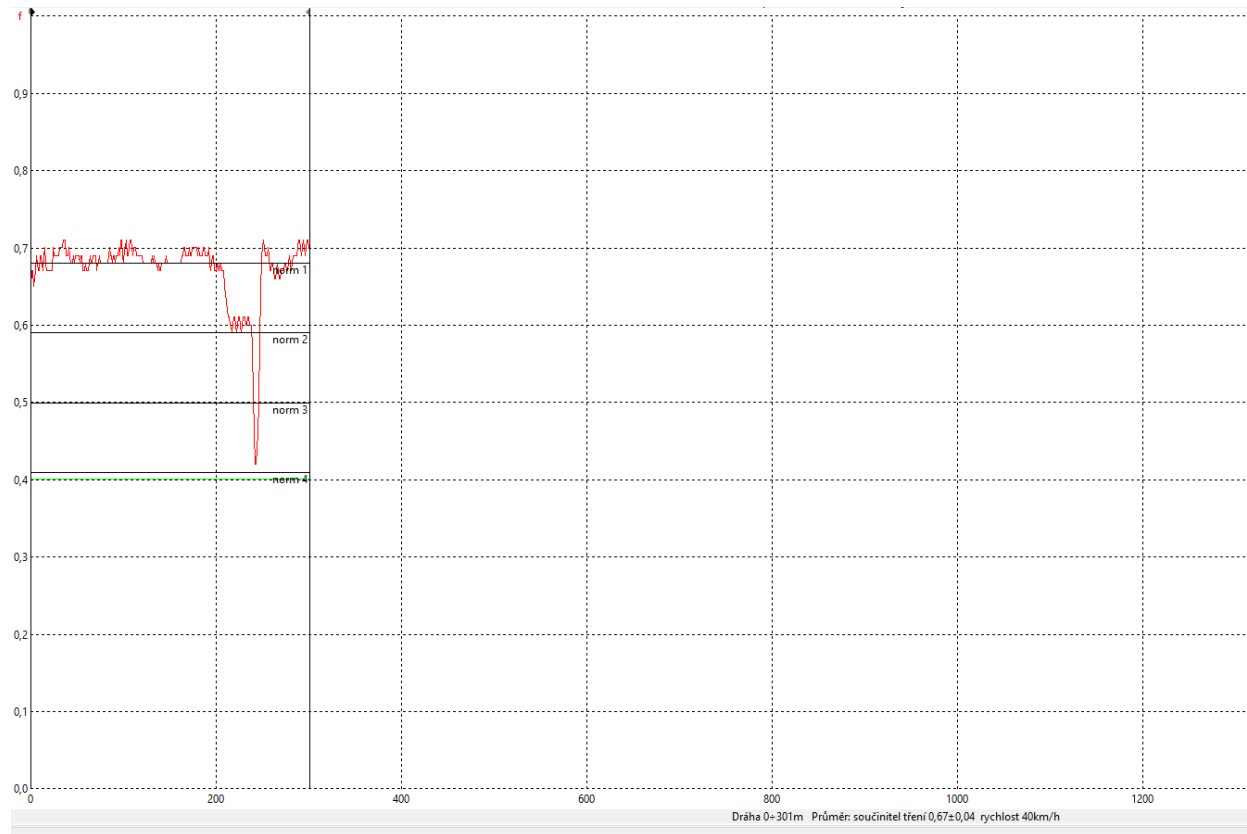
## Kvalita nově prováděných bezpečnostních protismykových úprav (BPÚ)

## Bezpečnostní protismyková úprava (BPÚ)

- ➔ TP 213 Bezpečnostní protismykové úpravy povrchů vozovek
- ➔ Na místech se zvýšeným rizikem smyku
- ➔ Přejechy pro chodce, křižovatky, směrové oblouky
- ➔ Zvláštní požadavky na kamenivo
- ➔ Přibývají zhotovitelé a klesá kvalita nově provedených BPÚ
- ➔ Někdy dojde dokonce ke zhoršení PVV
- ➔ Není prováděna kontrola podle TP 213



## Bezpečnostní protismyková úprava (BPÚ)



*Diagram závislosti součinitele podélného tření na ujeté vzdálenosti*

# AV '23 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

## Měření před uvedením do provozu

## Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností



*Povrch vozovky před uvedením do provozu*



## Měření PVV před uvedením do provozu

- ➔ Povrch je znečištěn stavební technikou
- ➔ Jeho očištění není proveditelné
- ➔ Na vozovce se pohybuje stavební technika a pracovníci
- ➔ Měření probíhá i rychlostí 120 km/h
- ➔ Po uvedení do provozu je povrch rychle očištěn působením pneumatik vozidel
- ➔ Dříve často vyžadováno kvůli předávce stavby
- ➔ Spory mezi investorem a dodavatelem
- ➔ V roce 2015 revize ČSN 73 6177 – nové povrchy lze měřit až 3 měsíce po uvedení do provozu
- ➔ Situace se zlepšila
- ➔ Nyní je měření před uvedením do provozu opět vyžadováno

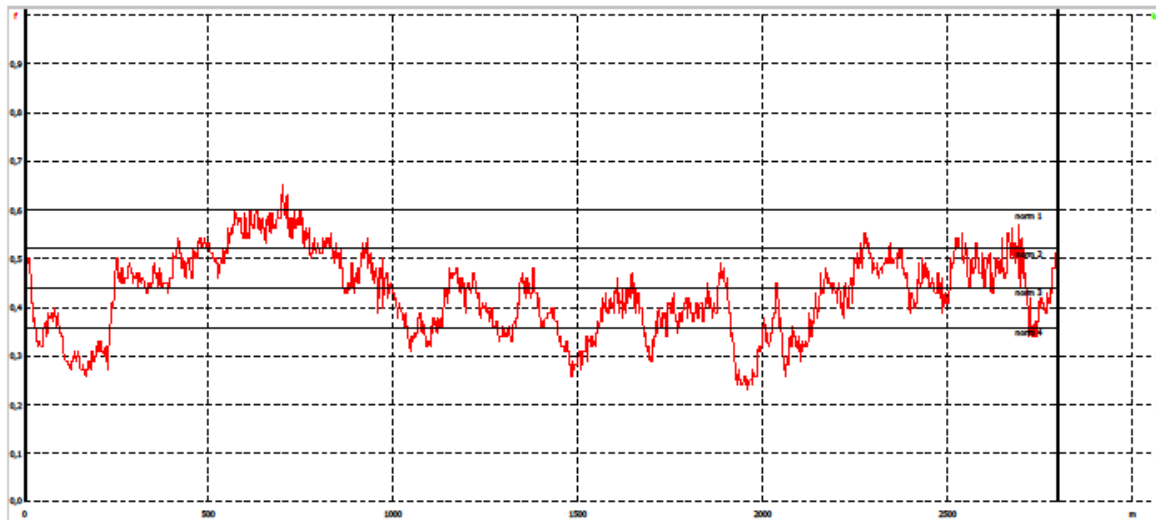
## Měření před uvedením do provozu

**Měření PVV**  
Zkušební laboratoř č.193  
L. Někula, J. Plachý  
Hybešova 36  
682 01 Vyskov

**Diagram závislosti  $f_p$  na ujeté dráze**

Měřeno zařízením TRT dne 13. 10. 2013  
Oprava na teplotu -0,03

Nový povrch před uvedením do provozu, km 0,000 » 2,8000  
povrch SMA podrcený  
Zataženo 5°C, vozovka 5°C  
podmínky měření nesplňovaly požadavek ČSN 73 6177, čl. 4.1 a 4.2  
výsledky měření nelze použít pro přejímku povrchu vozovky



Dráha 0÷2800m Průměr: součinitel tření 0,42±0,08 rychlost 60km/h

*Diagram závislosti součinitele podélného tření na ujeté vzdálenosti*

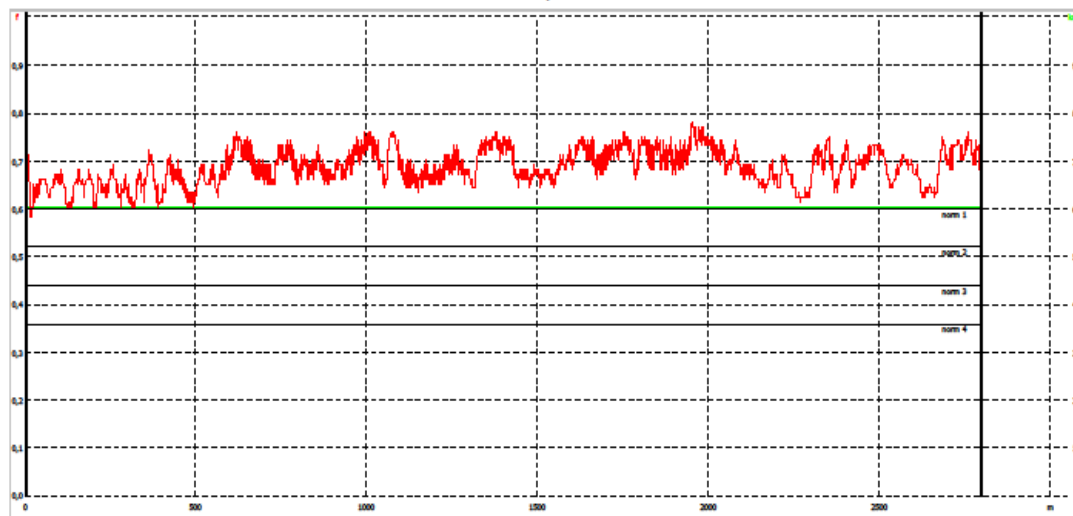
## Měření před uvedením do provozu

**Měření PVV**  
Zkušební laboratoř č.193  
L. Nekula, J. Placný  
Hybešova 36  
682 01 Vyskov

**Diagram závislosti  $f_p$  na ujeté dráze**

Měřeno zařízením TRT dne 13. 11. 2013  
Oprava na teplotu -0,03

Nový povrch po uvedení do provozu, 1 měsíc provozu: km 0,000 » 2,800  
povrch SMA podrcený  
Zataženo 5°C, vozovka 5°C



Dráha 0-2800m Průměr: součinitel tření 0,68±0,04 rychlost 60km/h

Hodnocení dle normy ČSN 736177 **klasifikační stupeň 1**

*Diagram závislosti součinitele podélného tření na ujeté vzdálenosti*

## Závěr

- ➔ Nevyhovujícím PVV na konci záruční doby lze zabránit výběrem vhodné ohrusné vrstvy pro očekávané dopravní zatížení
- ➔ Lze využít více způsobů pro výběr
- ➔ Pro výběr vhodné ohrusné vrstvy z již známých asfaltových směsí a povrchových úprav nebo výběr údržbové technologie může sloužit metodika „Zásady pro použití ohrusných vrstev a technologií údržby a oprav povrchů vozovek z hlediska protismykových vlastností“
- ➔ Ani správně nastavené předpisy nemohou fungovat, pokud nejsou dodržovány a postupy v nich uvedené vyžadovány
- ➔ Pro výběr vhodné ohrusné vrstvy z již známých asfaltových směsí a povrchových úprav nebo výběr údržbové technologie může sloužit metodika „Zásady pro použití ohrusných vrstev a technologií údržby a oprav povrchů vozovek z hlediska protismykových vlastností“

## Závěr



*Národní referenční zařízení TRT*



*Inovované zařízení TRT*