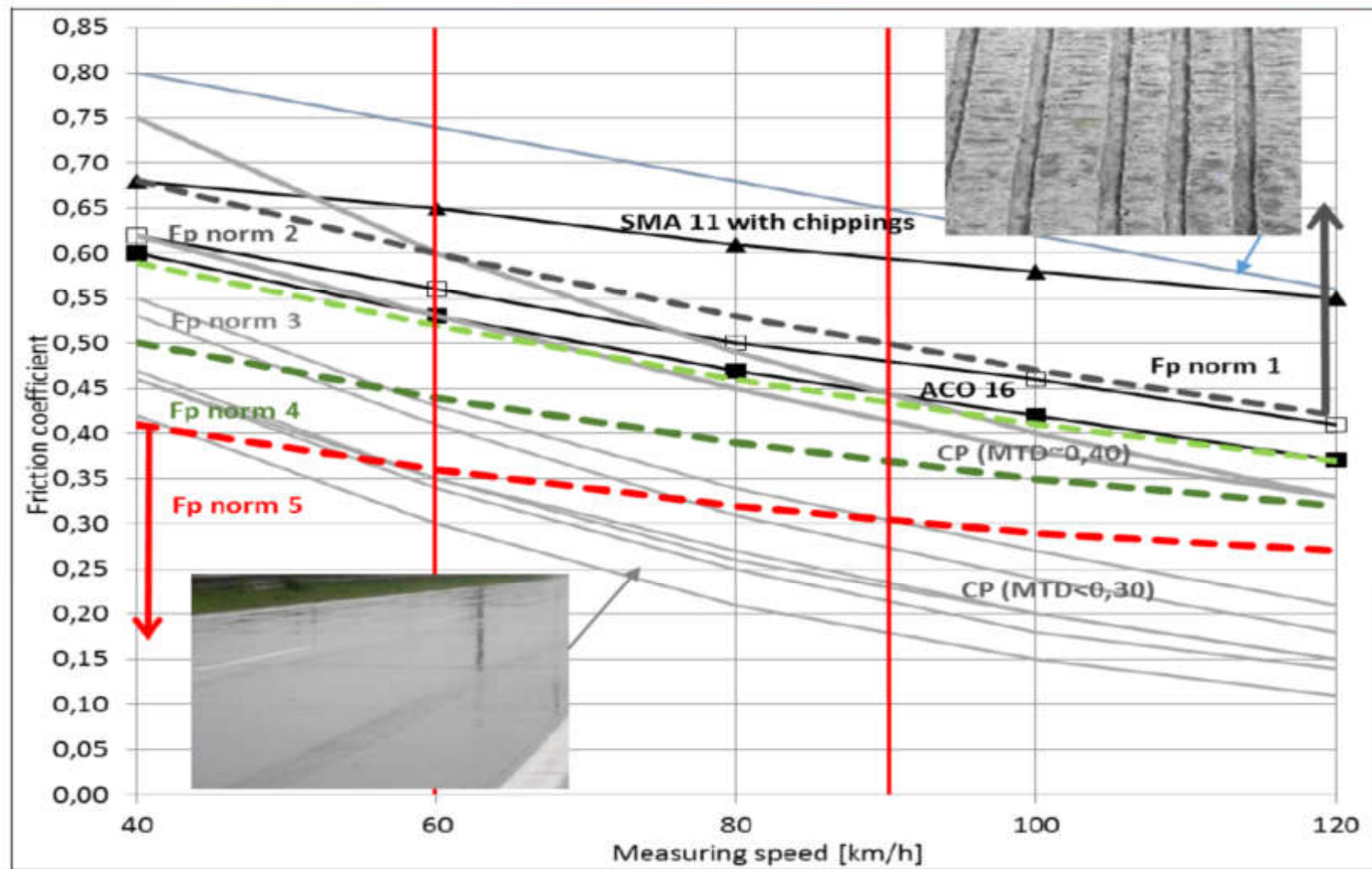


Součinitel tření stanovený na dálnici D5



- Základní poznatek.**
Stanovený součinitel tření závisí na rychlosti měření a makrotextuře povrchu. Čárkované jsou závislosti na rychlosti podle ČSN 73 6177, skutečně naměřené závislosti jsou šedé.



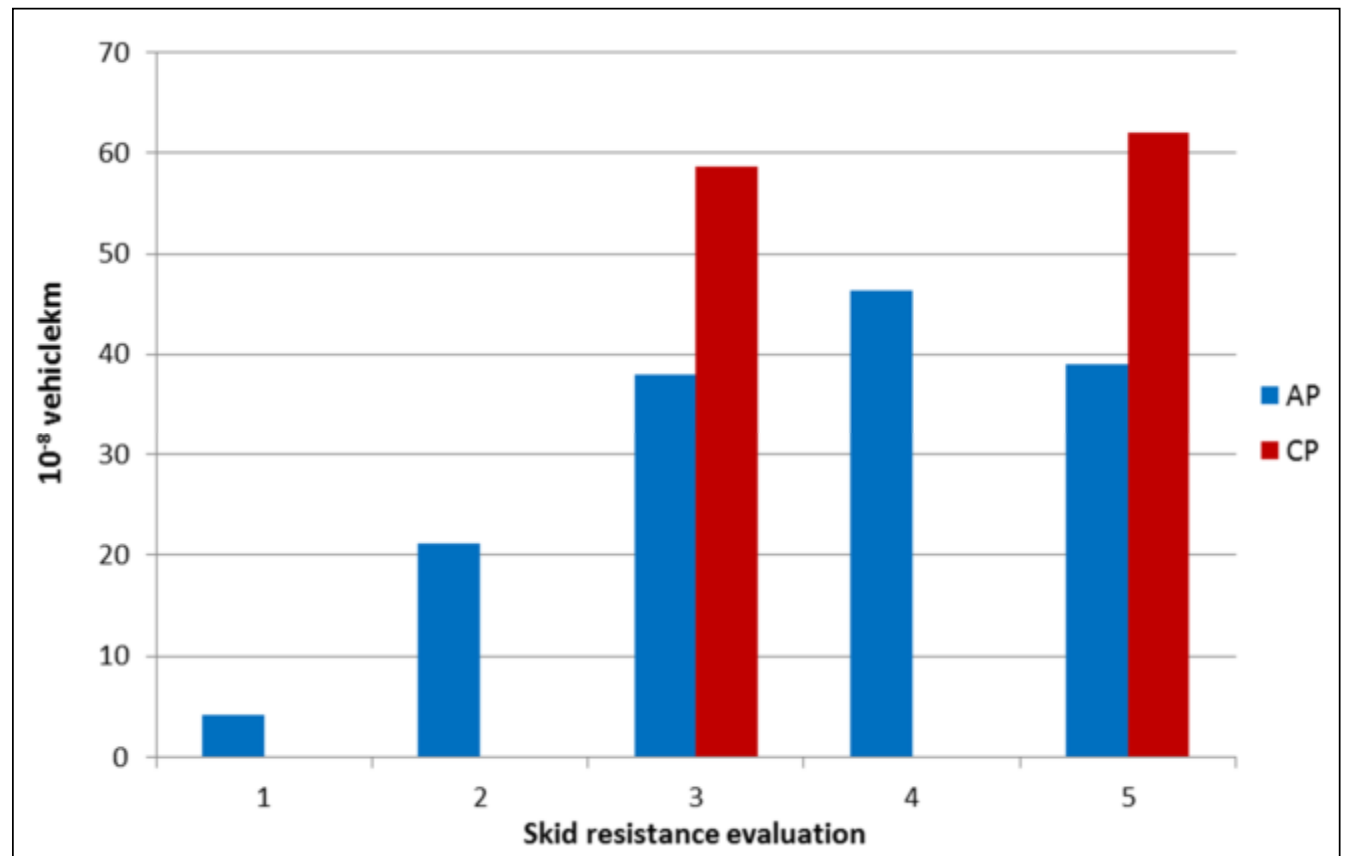
Relativní nehodovost na dálnici D5



2. Důsledek

Relativní nehodovost při použití klasifikace podle stanoveného součinitele tření při rychlosti 90 km/h prokázalo, že CB kryt dálnice D5 je pouze v klasifikaci 3 a 5. Při vyhodnocení poměru relativní nehodovosti pro oba úseky AB/CB byla relativní nehodovost na CB povrchu upraveném taženou jutou o 58 % vyšší než na asfaltových površích.

3. Problém klasifikace při použití různých měřicích zařízení



Kudrna J. Nekulová P. Dašková J., Nekula L.: Skid resistance of concrete pavements and their durability, 12th International Symposium Concrete Roads, Prague 2014

Požadavky na součinitel tření

Tabulka klasifikace součinitele tření v ČSN 73 6177 (1997, 2009 a 2015)

		ČSN 73 6177, 1997																																											
VÚD 2	PK A	Green														Yellow																													
	PK B	Green														Yellow																													
TRT	PK A	Green														Yellow																													
	PK B	Green														Yellow																													
		ČSN 73 6177, 2009																																											
TRT	PK A	Green														Red																													
	PK B	Green														Red																													
		ČSN 73 6177, 2015																																											
TRT	PK A	Green														Red																													
	PK B	Green														Red																													
Hodnota Fp		64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21

Znázornění výsledků měření BV 11 na dálnicích a silnicích I. třídy v roce 2020

Klasifikace		1	2	3	4	5
BV 11	D+I	Nový povrch	Konec záruky	Běžné užívání	Plánování opatření	Provedení opatření

Poznánka

V ČSN 73 6177 z roku 1997 je uveden vztah mezi zařízením VUD 2 a TRT: $F_{p,TRT} = F_{p,99\% \text{ prokluz}} / 0,94$

Výsledky srovnávacího měření

Tab. 6 – Přepočet požadavků ČSN 73 6177 (2015), zařízení BV 11, podle mezinárodního srovnávacího měření v Nantes, 2017, s použitím makrotextury MPD

$$SRI = BFe \frac{S - S_{Ref}}{S_0}$$

$$S_0 = aMPD^b$$



Měřené hodnoty:

Rychlost	MPD	Fp v závislosti na MPD, přepočet podle Nantes 2017				
		1	2	3	4	5
40	0,8	≥0,74	0,65	0,55	0,45	≤0,43
	0,5	≥0,77	0,67	0,57	0,46	≤0,45
60		≥0,64	0,56	0,47	0,39	≤0,38
80	2	≥0,58	0,51	0,43	0,35	≤0,34
	0,8	≥0,56	0,48	0,41	0,33	≤0,32
	0,5	≥0,54	0,46	0,39	0,32	≤0,31
	0,1	≥0,44	0,38	0,32	0,26	≤0,25
120	0,5	≥0,37	0,32	0,27	0,22	≤0,21
	0,1	≥0,20	0,18	0,15	0,12	≤0,11

Stejná tabulka pro zařízení BV 11. Ve srovnání s tab. 5 je zařízení BV 11 citlivější na nízkou makrotexturu než zařízení TRT, což reflektuje naměřené součinitele tření na jednotlivých zkoušených površích v Nantes (slide 18). Rozdíly mezi požadovanými hodnotami v jednotlivých klasifikačních stupních mezi tabulkou 4 nejsou malé.

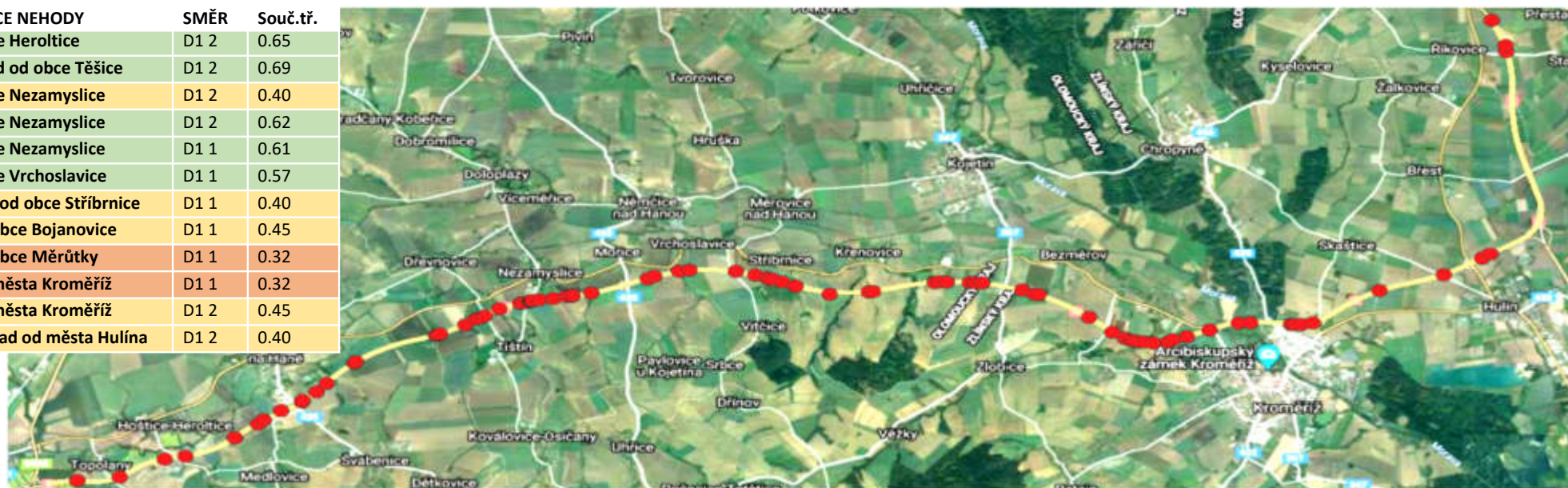
Inovace klasifikace součinitele tření

Navržený způsob inovace klasifikace součinitele tření:

1. Stanovení součinitelů tření na silniční a dálniční síti při dané rychlosti měření 60 km/h (silnice) a 80 km/h (dálnice).
2. Stanovení makrotextury měřením MPD na silniční a dálniční síti.
3. Stanovení součinitele tření pro rychlost 60 (90) km/h a 90 (120) km/h (dálnice) s použitím hodnot MPD.
4. Na základě spojení databází o nehodovosti, dopravním zatížení a stanovených součinitelů tření pro danou rychlost při daném MPD, případně rovnosti, podélného sklonu a velikosti směrových oblouků, křižovatek a přechodů a přejezdů na silniční síti lze statistickým vyhodnocením dojít ke stanovení požadovaného součinitele tření pro klasifikaci 4 a 5. Pomocné kritérium pro klasifikaci 4 je výskyt na maximálně 10 % délky sítě.
5. Klasifikace 1 a 2 (technologické možnosti) se stanoví spojením databází měření nových vozovek a vozovek na konci záruční doby (s použitím databáze evidence realizovaných technologií), použitím dopravního zatížení a případně meteorologických údajů.

Způsob inovace klasifikace součinitele tření

LOKALIZACE NEHODY	SMĚR	Souč.tř.
Jih od obce Heroltice	D1 2	0.65
Jihovýchod od obce Těšice	D1 2	0.69
Jih od obce Nezamyslice	D1 2	0.40
Jih od obce Nezamyslice	D1 2	0.62
Jih od obce Nezamyslice	D1 1	0.61
Jih od obce Vrchoslavice	D1 1	0.57
Jihozápad od obce Stříbrnice	D1 1	0.40
Sever od obce Bojanovice	D1 1	0.45
Sever od obce Měřůtky	D1 1	0.32
Sever od města Kroměříž	D1 1	0.32
Sever od města Kroměříž	D1 2	0.45
Severozápad od města Hulín	D1 2	0.40



Nehody na D1 Vyškov - Říkovice v roce 2019, nahoře všechny nehody, dole nehody se smykem za mokra a detail nehod, v tabulce stanovený součinitel tření (klasifikace viz tabulka 4 pro rychlost 90 km/h)



Zdroj dat: Ředitelství silnic a dálnic

Závěr

- V prezentaci je dokladována neutříděná klasifikace jednotlivých proměnných parametrů povrchů vozovky, která vycházela z dřívějších zkušeností a předpokladů.
- Navrhuje se stanovit přísnější požadavek pro převzetí rovnosti povrchu IRI pro dálnice a silnice I. třídy, podle dosavadních hodnocení je to možné.
- Klasifikace hloubky kolejí a hloubky vody je vhodná a není třeba je upravovat.
- Navrhuje se ověřit využití měření makrotextury, případně hlučnosti nebo jiného parametru, který může být ovlivňován ztrátou asfaltového tmelu a korozí povrchu vozovky pro stanovení preventivní a souvislé údržby povrchu.
- Požadované hodnoty součinitele tření se navrhuje upravit pro potřeby SHV případně s použitím hodnot makrotextury.
- Stanovené hodnoty klasifikace proměnných parametrů se vyhodnotí zpracováním dat v SHV pomocí analýz citlivosti s dopady vedoucí ke zlepšování kvality povrchů a s ohledem na plánování finančních prostředků.

Povrchové vlastnosti vozovek

**Děkujeme za pozornost
a prosíme o připomínky**

CONSULTTEST s.r.o.

Zkušební laboratoř, výzkum
a poradenské služby ve stavitelství



**Ústav automatizace
inženýrských úloh**