

Hlučnost povrchů vozovek, současný stav a měření metodou CPX, včetně výsledků dotazníkového šetření CEN TC227 WG5 (jednání sekce povrchových vlastností vozovek při ČSS)

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.

Výzkumný pracovník, akustik

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

20. 11. 2023

TAČR:

- Projekt CK02000121 Stanovení hodnot klasifikačních stupňů pro hodnocení hlučnosti povrchů vozovek v ČR
- Projekt CK04000058 Zohlednění dalších vlivů promítajících se do naměřených hodnot hlučnosti povrchů vozovek při dynamickém měření

MD:

- Projekt Analýza a monitoring změn hlučnosti povrchů pozemních komunikací

ŘSD:

- Projekt Akustické vlastnosti nejpoužívanějších povrchů v ČR a jejich implementace do výpočtové metodiky CNOSSOS-EU

T A Projekt CK02000121 a CK04000058 je spolufinancován se státní podporou Technologické
Č R agentury ČR a Ministerstva dopravy v rámci Programu DOPRAVA 2020+. www.tacr.cz

Staticky

- Dle ISO 1996-2 (určování hladin hluku prostředí)
- Dle ISO 11819-1 metoda SPB (Statistická metoda při průjezdu)

Dynamicky

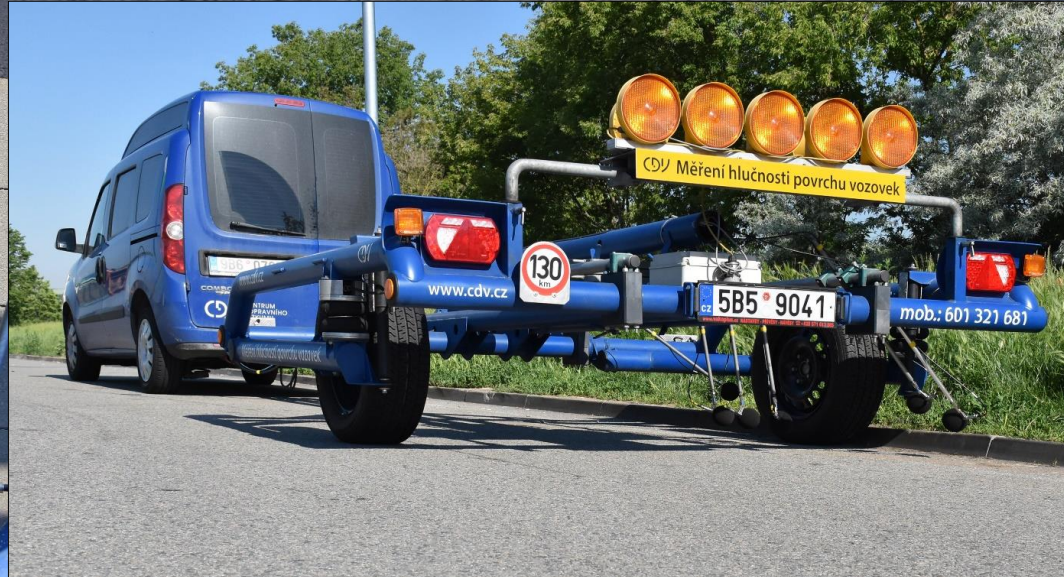
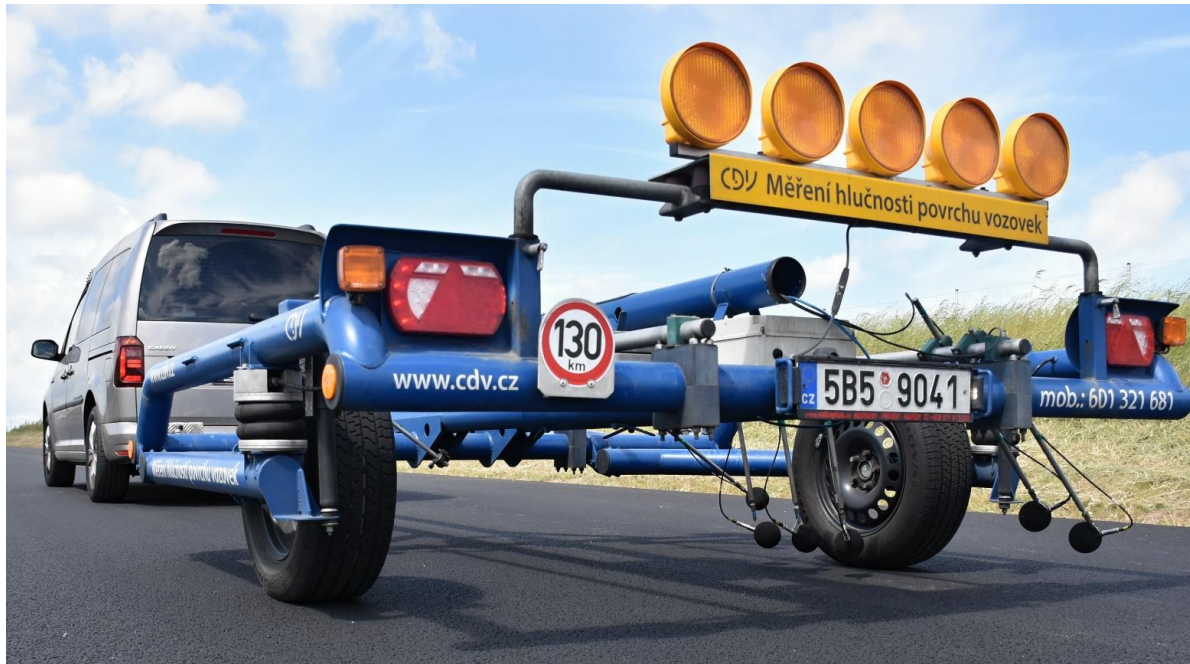
- Dle ISO 11819-2 metoda CPX (metoda malé vzdálenosti)

Další

- CB, CPB, OBSI



Měření pozemních komunikací metodou CPX



Uplatnění (mezinárodní):

- Směrnice END 2002/49/EC (*Environmental Noise Directive*) + směrnice CNOSSOS-EU 2015/966/EC (*Common NOise aSSessment methOdS*)
- *Road Surface Labelling* (UNECE - The United Nations Economic Commission for Europe – regional commission of the United Nations)
- *Road and airfield surface characteristics — Characterisation of the acoustic properties of road surfaces* (CEN/TC 227/WG 5)

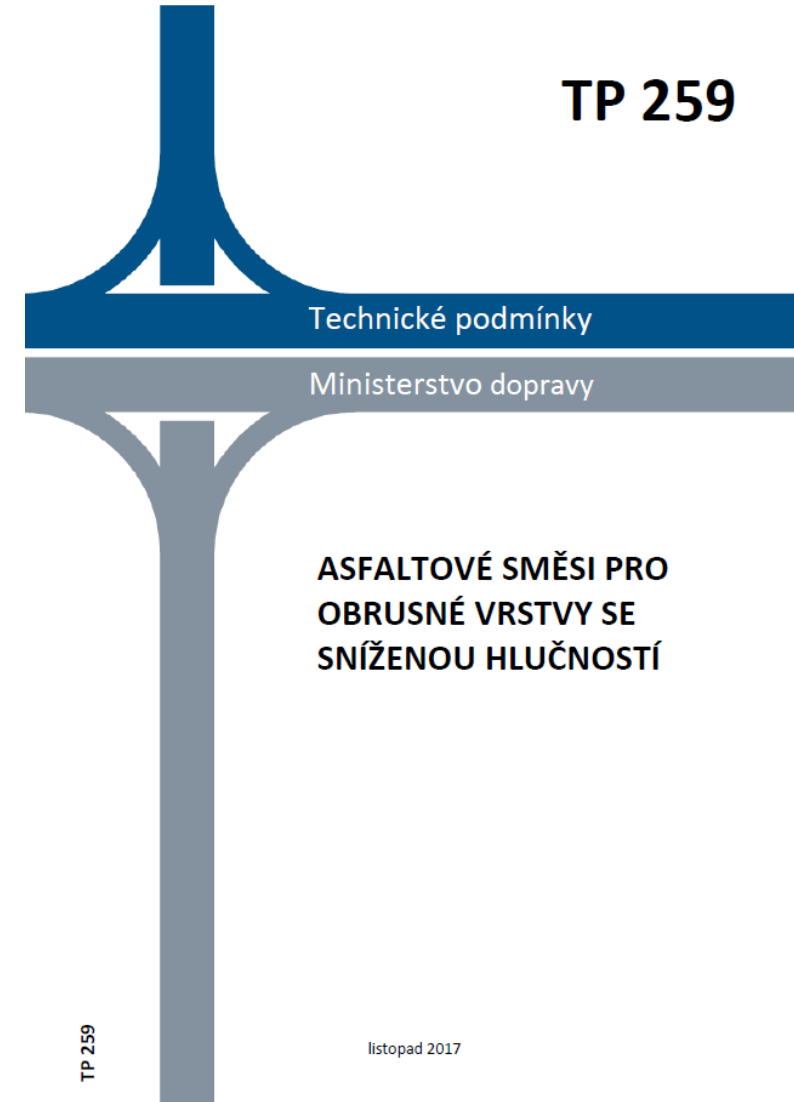
Uplatněné poznatky a výsledky v rámci ČR:

- *Technické podmínky Ministerstva dopravy č. 259 Asfaltové směsi pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností* (2017)
- *Certifikovaná metodika Ministerstva dopravy ČR: Dlouhodobé hodnocení hlučnosti povrchů vozovek* (2017)
- *Technických podmínek Ministerstva dopravy č. 219 Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí* (2019)
- *Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky, manuál 2018* (2020)
- *ČSN 73 6120 Stavba vozovek – Ostatní asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody* (2021)
- *Dopravní politiky ČR 2021-2027 s výhledem do roku 2050“ v rámci části „1.3.3 další vlivy na životní prostředí“ požadavek „1.3.3.8 Pokračovat ve výzkumu všech povrchů pozemních komunikací včetně nízkohlučných“* (2021)
- *Certifikovaná metodika Ministerstva dopravy ČR: Dlouhodobé dopady změn hluku nízkohlučných vozovek pro územní plánování* (2022)
- *Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací Ministerstva dopravy TKP 7 Hutněné asfaltové směsi* (2023)

TP 259 - Asfaltové směsi pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností:

- V souladu s úpravou legislativy proběhlo převedení problematiky nízkohlučných povrchů z TP 259 do legislativy vyšší právní váhy a stejné informace (požadavky) jsou **momentálně obsaženy v nově platné normě ČSN 73 6120 Stavba vozovek** (září 2021) - Ostatní asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody a v aktualizaci **TKP 7 – Hutněné asfaltové vrstvy** (duben 2023).
- Předpis TP 259 k 17. 7. 2023 zrušen.

TP 259



TKP 7 - Kapitola 7 Hutněné asfaltové vrstev:

- **PŘÍLOHA 7.P5 „Údržba a porovnání asfaltových obrusných vrstev se sníženou hlučností“.** (Upravuje principy dobré praxe při údržbě a provozování obrusných vrstev se sníženou hlučností, kde byly uplatněny směsi dle přílohy G ČSN 73 6120, dříve v TP 259.)
- **Příloha 7.P6: „Postup pro prokazování a sledování účinku snížené hlučnosti na styku obrusné vrstvy a pneumatiky pojezdícího vozidla“.** (Popisuje vymezení akustické životnosti asfaltové obrusné vrstvy se sníženou hlučností, metodiku stanovení snížení hlučnosti v porovnání s referenční hodnotou a zhoršení charakteristik emise hluku v čase po provedení monitorovacích měření. Měření metodou CPX.)
- **Dochází ke zpřísnění požadavku na NH vrstvu po pokládce.** „Za obrusnou vrstvu pozemní komunikace se sníženou hlučností lze považovat libovolnou asfaltovou směs, jejíž hlučnost (korigovaná ekvivalentní hladina akustického tlaku styku pneumatika-vozovka na referenční rychlost, teplotu a tvrdost při použití SRTT pneumatiky P1) po pokládce je minimálně o 3,0 dB nižší než stanovená referenční hodnota.“
- [TKP kapitola 7 final 20230323.pdf \(rsd.cz\)](#)

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Kapitola 7 HUTNĚNÉ ASFALTOVÉ VRSTVY

Schváleno Ministerstvem dopravy, Odborem liniových staveb a silničního správního úřadu pod č. j. MD-10079/2023-930/2 ze dne 29. 3. 2023 s účinností od 1. 4. 2023 a se současným zrušením čtvrtého znění této kapitoly TKP schváleného Ministerstvem dopravy, Odborem infrastruktury pod č. j. 318/08-910-IPK/1 ze dne 8. 4. 2008

Data z projektů:

Využita datová základna:

- TAČR č. TA01030459 „Změna hluku povrchů vozovek v průběhu několika let používání“ (2011 - 2014)
- TAČR č. TA04021486 „Nástroje pro analýzu a hodnocení environmentálních dopadů hluku vozovek“ (2015 – 2018)
- TAČR č. 2012TE01020168 „Centrum pro efektivní a udržitelnou dopravní infrastrukturu“ (2013 - 2019)
- MD Analýza a monitoring hlučnosti povrchů pozemních komunikací. (2018 - 2022)
- TAČR č. TL02000258 „Rozvoj území s využitím nízkohlučných vozovek“ (2019 - 2022)

Tabulka P6.2 – Průměrné hodnoty snížení hlučnosti asfaltových obrusných vrstev se sníženou hlučností vůči stanovené referenční hodnotě pro rychlost 80 km/h (informativní)

Rychlost 80 km/h	Stáří			
	0 roků	2 roky	5 let	10 let
Povrch:				
ACO 11	-1,0	0,0	+0,5	+2,5
ACO 16	-0,5	+0,5	+1,5	+3,5
BBTM 5 NH	X	X	X	X
BBTM 8 NH	-3,5	-2,0	X	X
CBK – juta	-2,0	-1,5	-1,0	0,0
CBK – striáž	+0,5	+1,0	+2,0	+3,5
CBK – negativní striáž	0,0	+0,5	+1,0	X
CBK – vymývaný povrch	-0,5	+0,5	+1,5	X
Dlažební kostky	X	X	+6,5	+7,5
EMK	+1,0	+1,5	X	X
PA 8	-4,0	-2,0	-0,5	X
SMA 8	-1,0	-0,5	+1,0	X
SMA NH 8	-4,0	-2,0	X	X
SMA 11	-0,5	+0,5	+1,5	+3,0
Zámková dlažba	X	X	X	X

POZN.: Z hlediska hluku Tabulka P6.2 nerozlišuje, zda se jedná o ACO 11 (bez označení), „+“ nebo „S“, neboť rozdíly v hodnotách hlukové emise jsou mezi jednotlivými kvalitativními třídami minimální. Obdobně platí i pro další typy asfaltových směsí nebo betonů.

Hodnocení hlučnosti pozemních komunikací metodou CPX

Dle ISO 1996-2:

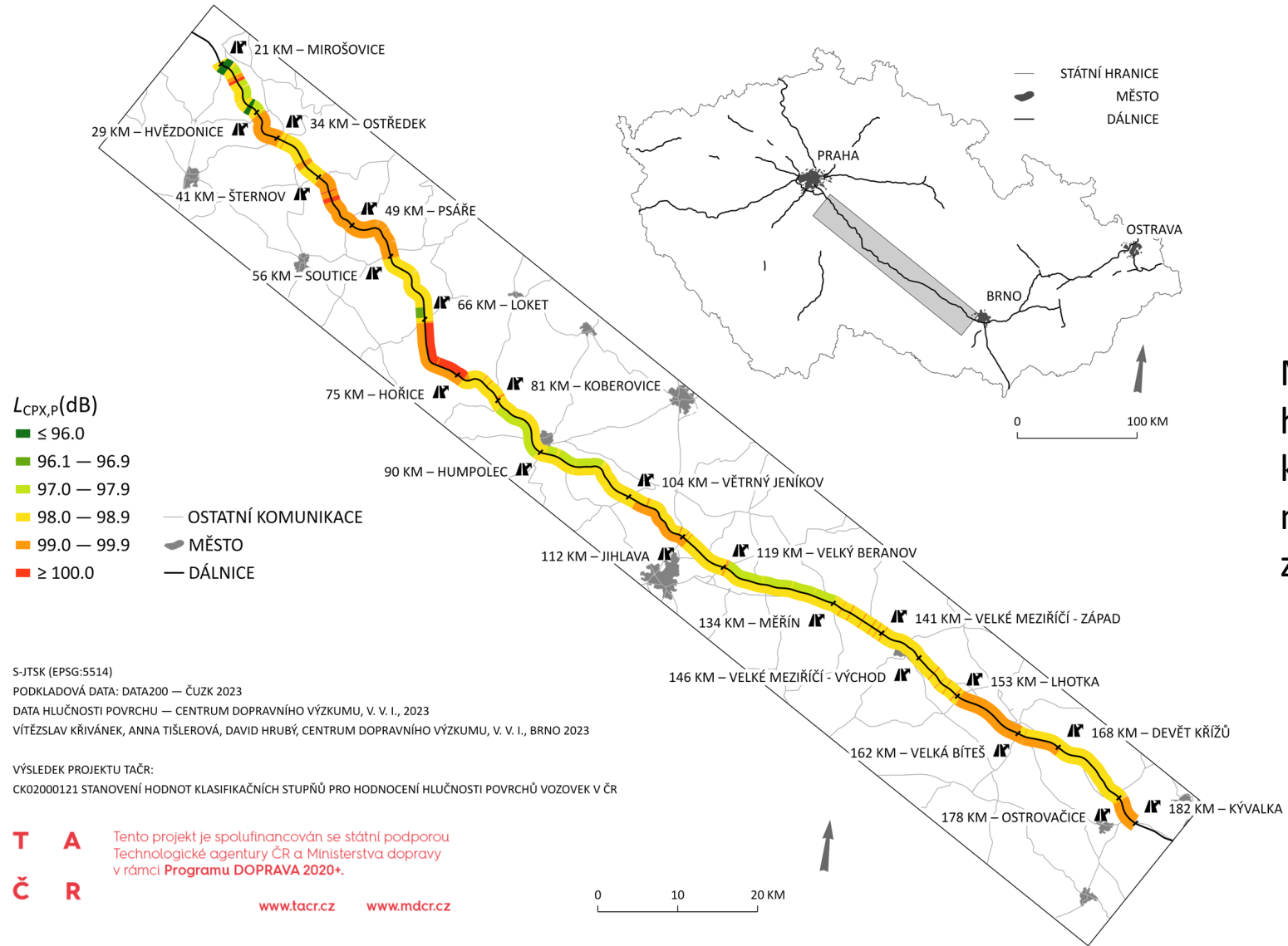
- Tato měření slouží k posouzení platných hygienických limitů (ochrana obyvatelstva před nadměrným hlukem) dle zákona o ochraně veřejného zdraví 258/2000 Sb. v souladu s NV 272/2011 Sb. v platném znění.
- Měřením dle ISO 1996-2 nelze prokázat, že vlastní povrch má sníženou hlučnost.

Dle TKP 7:

- V TKP 7 jsou definovány technické limity pro obrusné směsi se sníženou hlučností. Měřením dle TKP 7 nelze prokázat dodržení hygienických limitů dle ISO 1996-2.
- Při posuzování snížení hlukové emise je velmi důležité, jaký byl pro posouzení efektu této úpravy zvolen výchozí stav, proto na základě provedených měření in-situ i zahraničních zkušeností je zavedena referenční hodnota (ekvivalentní hladina akustického tlaku A styku pneumatika/vozovka):
 - 90 dB** pro rychlost 50 km/h,
 - 98 dB** pro rychlost 80 km/h,

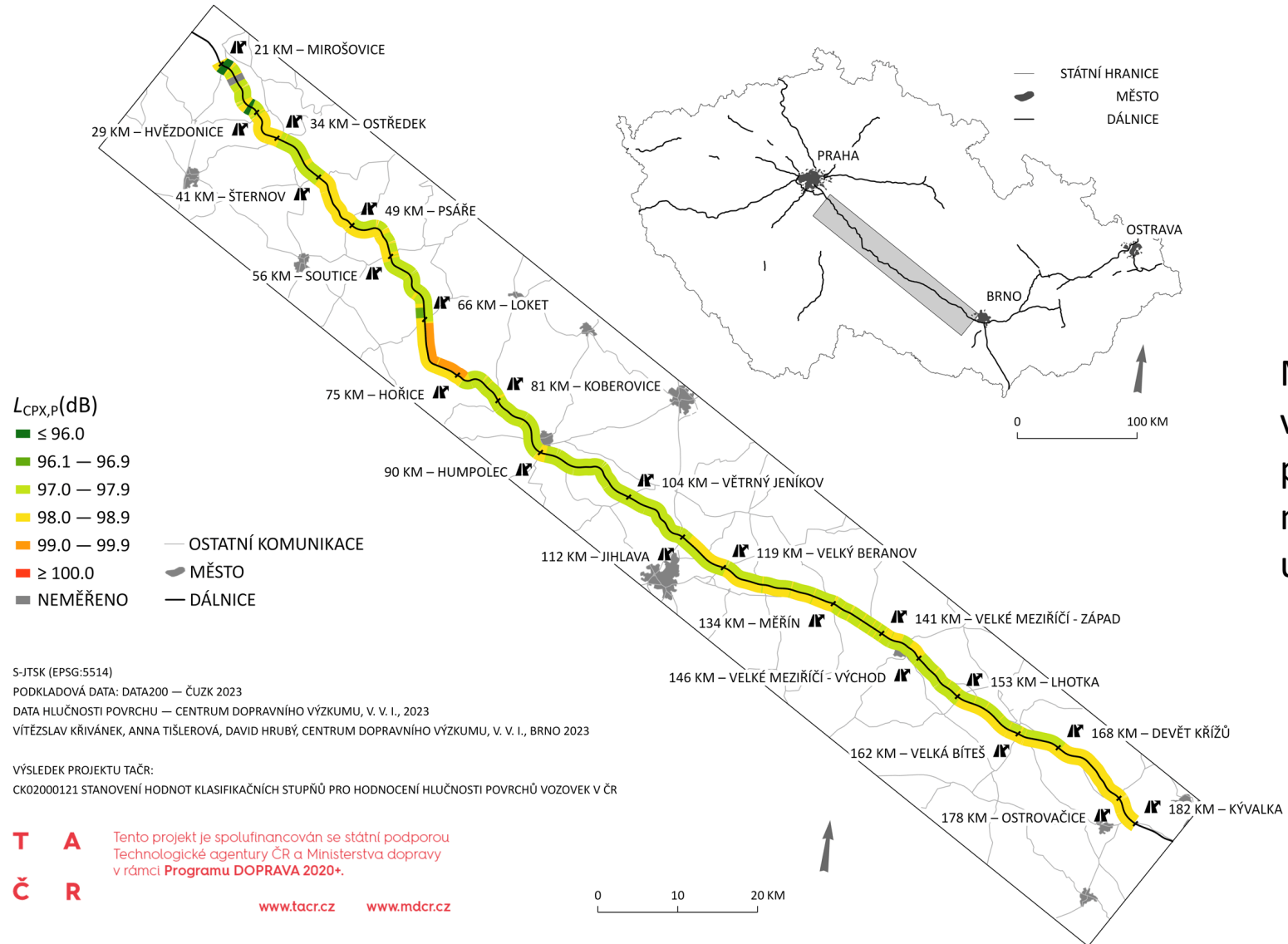
při použití SRTT pneumatiky P1 (dle ISO/TS 11189-3, Uniroyal Tigerpaw 225/60). Definováno v TKP 7 (2023), taktéž v certifikované metodice MD „Dlouhodobé hodnocení hlučnosti povrchů vozovek“ (2017).

Mapa hlučnosti D1



Mapa reálného stavu hlučnosti povrchu vozovky komunikace D1 po modernizaci v roce 2022 získaný metodou CPX

Mapa hlučnosti D1



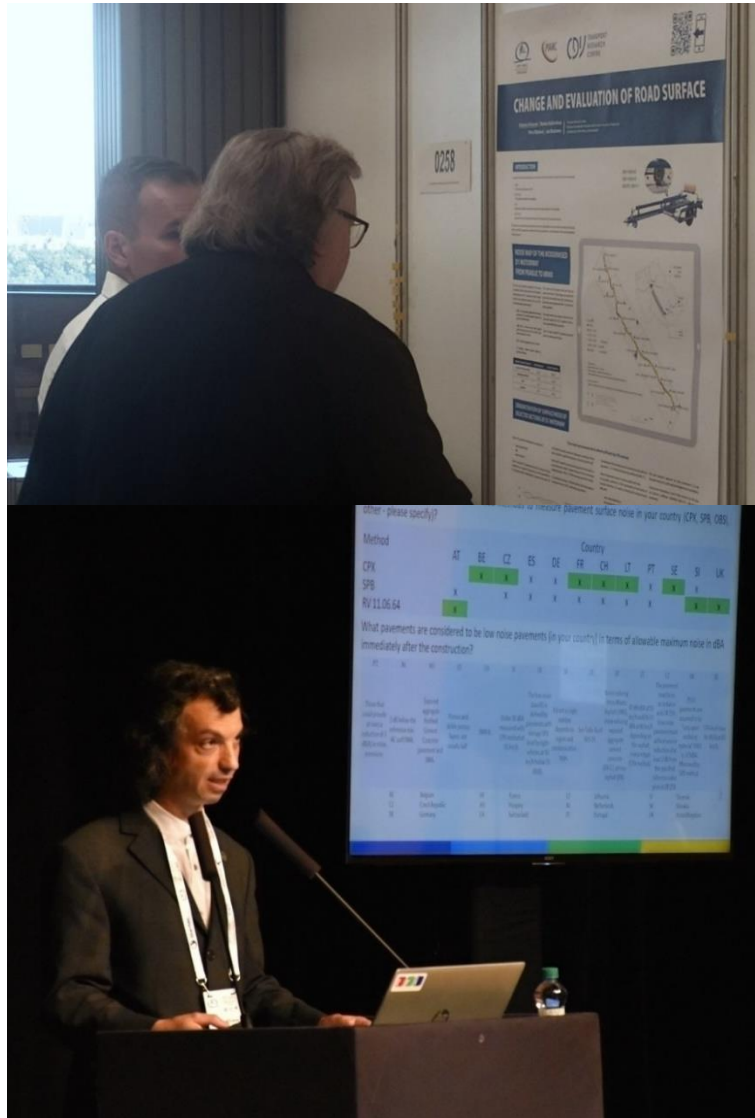
Mapa hlučnosti povrchu vozovky komunikace D1 po modernizaci měřená metodou CPX 1 rok od uvedení do provozu

- Koncem roku 2022 byl členům CEN/TC 227 rozeslán dotazník (jehož hlavními autory jsou zástupci CDV: Josef Stryk a Vítězslav Křivánek, celou akci zařadila gestorka TG3 Fabienne Anfosso-Lédée) s 11 otázkami, díky kterým by mělo dojít ke shromáždění zkušeností členů s měřením a hodnocením hlučnosti povrchů vozovek. (Vyhodnocení stále probíhá – čeká se na dílčí odpovědi z několika zemí..)
- Dotazník využíván při přípravě mezinárodního předpisu „*Characterisation of the acoustic properties of road surfaces*“. Dále využita data a analýzy (projekt CK02000121) demonstrováno Fabienne Anfosso-Lédée 26. 4. 2023 v Guimaraes na jednání CEN/TC 227/WG 5, kdy rozsah dat CDV v poměru k celé datové mezinárodní sadě je: 12 % SMA, 21 % ACO a 39 % dlažba.
- V rámci plánované aktualizace normy ISO 11819-2 byla zaslána i žádost o spolupráci s WG 33 Ulfem Sandbergem (autor a gestor předmětné normy) – změna měřicích mikrofونů.

Otázky v dotazníku:

1. Jaký je preferovaný způsob měření hlučnosti povrchů vozovek ve vaší zemi? (Jaké metody (CPX, SPB, OBSI, jiné) jsou využívány – prosím specifikovat.)
2. Na jak dlouhých úsecích vozovek se hlučnost vyhodnocuje (10, 20, 50, 100, ... m, nebo se průměruje na celý měřený úsek se stejným povrchem)?
3. Jsou v nějakém dokumentu/předpisu/normě definovány požadavky na hodnocení hlučnosti povrchů vozovek (ať už se měření provádí jakoukoli metodou)? (Nad rámec norem ISO 11819.)
4. Jsou tyto požadavky definovány pro různé typy povrchů, různé třídy pozemních komunikací nebo dle jiného kritéria?
5. Je definován nějaký referenční povrch nebo hodnota hlučnosti, ke kterému se hodnocení vztahuje?
6. Můžete uvést konkrétní hodnoty (klasifikační stupně, hraniční hodnoty) pro hodnocení hlučnosti?
7. Kdy je vyžadováno měření tohoto parametru (novostavby, v případě pochybnosti o nedodržení hygienických limitů, výzkumné účely, jiné – prosím specifikovat)?
8. Je možné provádět přepočty výsledků mezi SPB a CPX, a v případě že ano, jaký vzorec se používá (ROSANNE, jiný definovaný, vlastní, ...)?
9. Víte, kolik zařízení se ve vaší zemi používá k měření hlučnosti povrchů metodou CPX?
10. Provádí se ve vaší zemi srovnávací měření zařízení používaných pro měření hlučnosti povrchů vozovek, pokud ano, jak často a vydává se nějaké oprávnění?
11. Používáte národní povrchy a jejich akustické parametry v rámci uplatňování výpočtové metodiky CNOSSOS-EU? Jak byly parametry povrchů určeny/ověřeny?

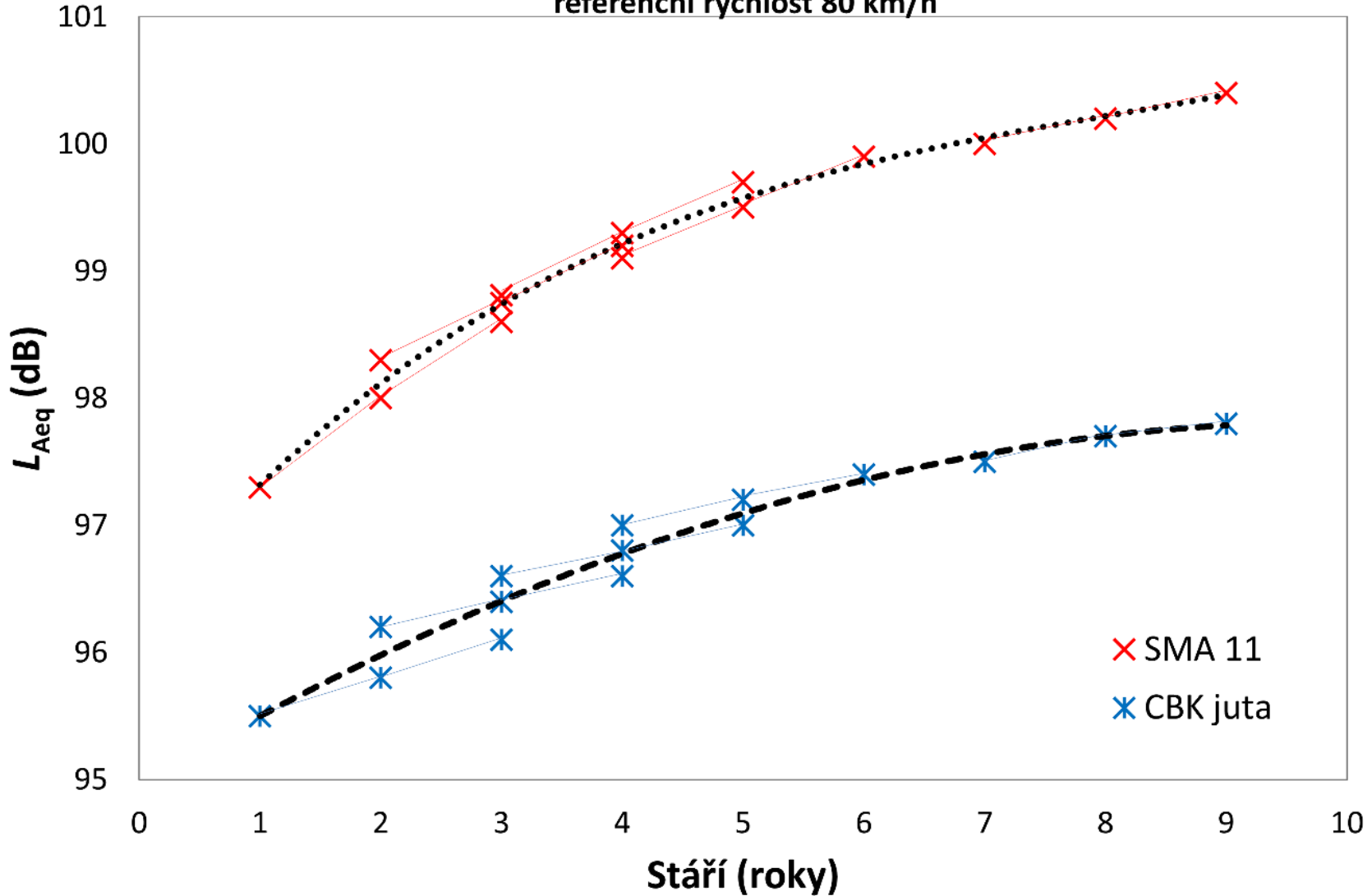
XXVII. Světový silniční kongres PIARC v Praze (2. – 6. 10. 2023).



Vývoj hlučnosti – výsledky z měření CPX

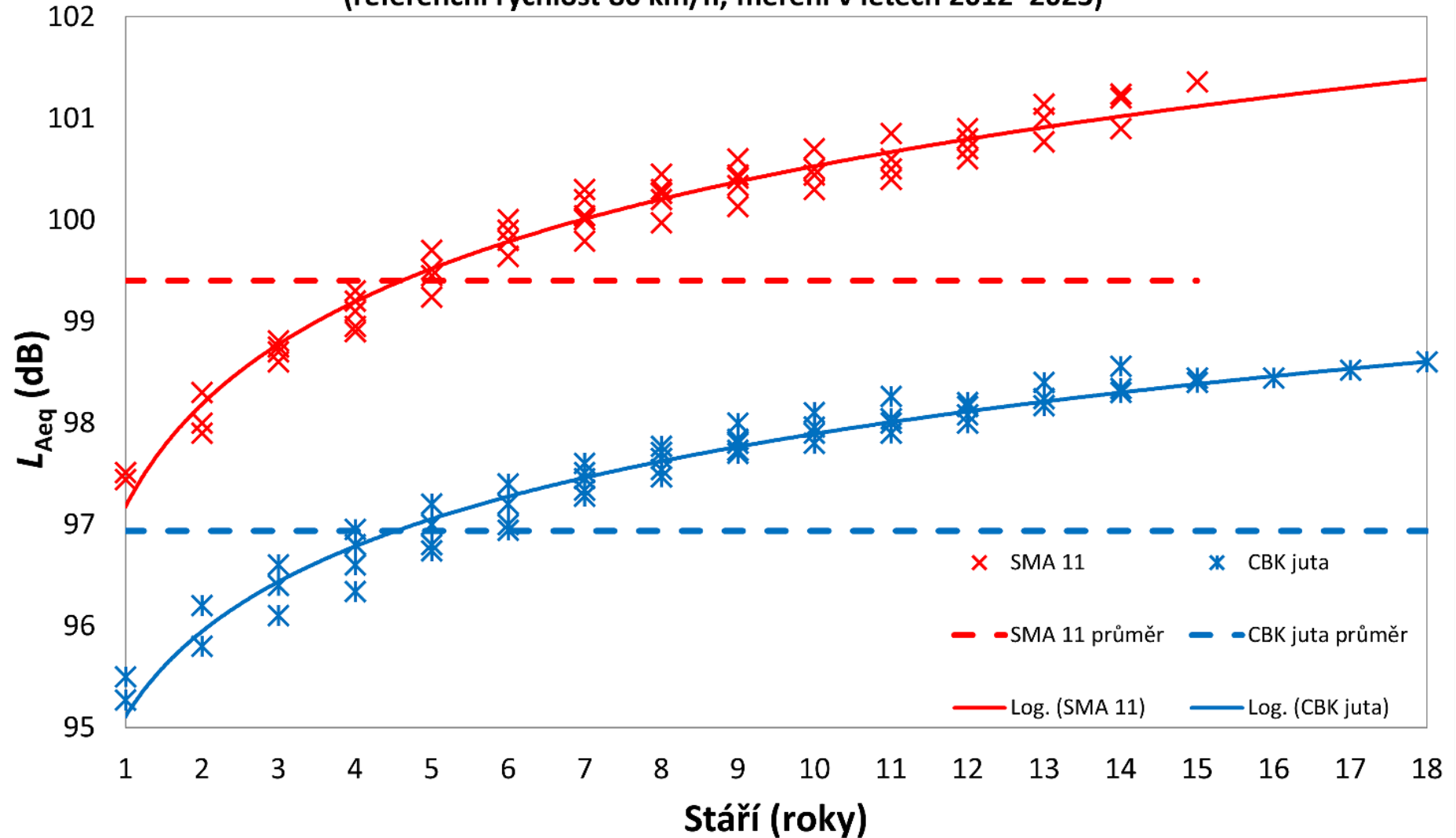
Monitoring hlučnosti komunikace D1 (úsek Vyškov - Hladké Životice)

referenční rychlost 80 km/h

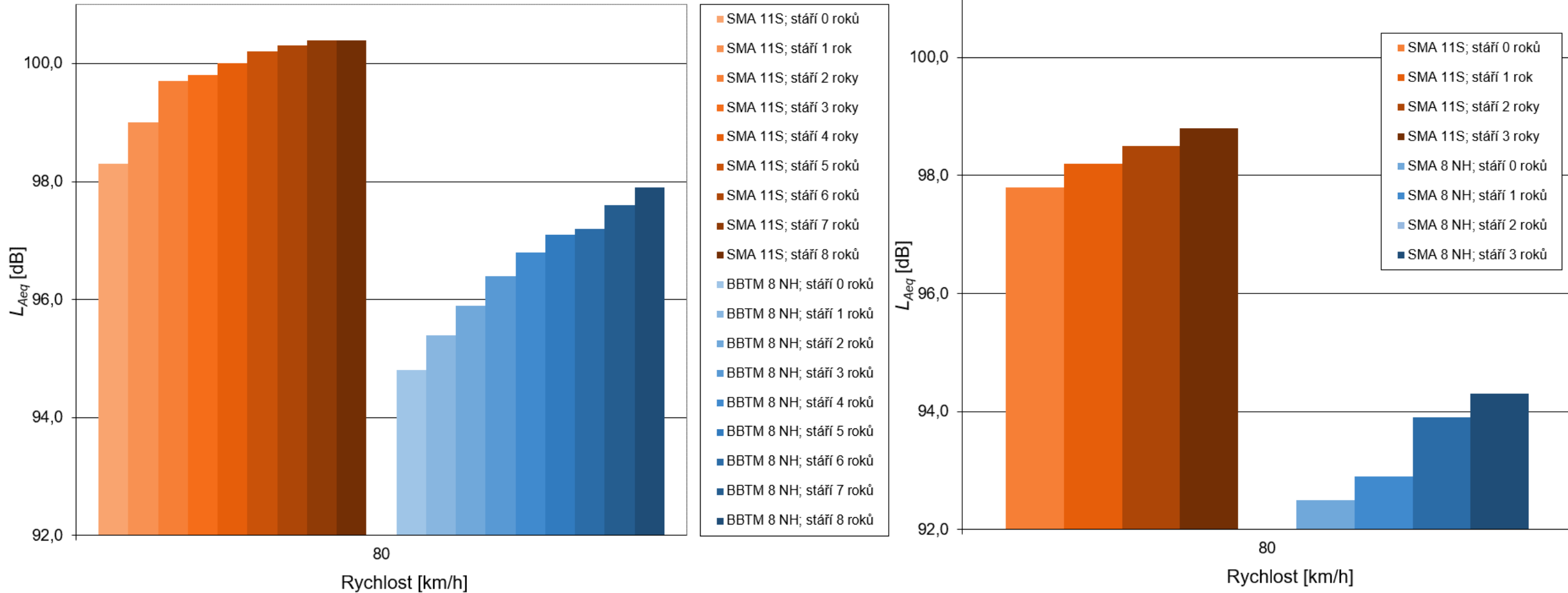


Vývoj hlučnosti – výsledky z měření CPX

Vývoj hlučnosti komunikace D1, úsek Vyškov - Hladké Životice
(referenční rychlost 80 km/h, měření v letech 2012–2023)



Vývoj hlučnosti – výsledky z měření CPX



Dlouhodobá změna hlučnosti vozovek v ČR v čase pro konkrétní typ povrchu pozemní komunikace na základě opakovaných ročních měření prováděných dle metody CPX dle ISO 11819-2.

Akustické vlastnosti nejpoužívanějších povrchů v ČR a jejich implementace do výpočtové metodiky CNOSSOS-EU (zpracovatel Sdružení EKOLA - CDV)

- Návaznost na: *Výběr nejčastěji používaných typů povrchů na komunikační síti ČR*
- Stanovení frekvenčního spektra hluku pro výpočet SHM (implementace směrnice END do podmínek ČR).

1) Dlažba

2) Nízkoohlučné obrusné směsi v souladu s ČSN 73 6120 (příloha G);

3) Povrchy snižující hlučnost mimo ČSN 73 6120 (příloha G)

4) Cementobetonový kryt s povrchovou úpravou pomocí vlečené juty

5) Cementobetonový kryt s povrchovou úpravou pomocí obnaženého kameniva

6) Asfaltový beton pro obrusné vrstvy s maximální velikostí frakce kameniva 11 mm (ACO 11)

7) Asfaltový koberec mastixový s maximální velikostí frakce kameniva 11 mm (SMA 11)

8) Jemnozrnné asfaltové povrchy (maximální frakce kameniva 8 mm a méně)

9) Hrubozrnné asfaltové povrchy (maximální frakce kameniva 16 mm a více)

10) Emulzní mikrokoberce

Závěr:

- Nově pro pokládku progresivních technologií obrusných vrstev se sníženou hlučností platí předpis TKP 7 + ČSN 73 61 20. (TP 259 zrušeno.)
- Vytvořena mapa hlučnosti vozovky D1 po modernizaci.
- Na národní úrovni implementovány koeficienty hlučnosti (včetně odpovídajících frekvenčních spekter) vybraných 10 kategorií povrchů vozovek pozemních komunikací pro výpočtovou metodiku CNOSSOS-EU.
- Poznatky propisovány do národních koncepcí, legislativy a norem. (*Dopravní politika ČR, ČSN 73 6120, TKP 7.*)
- Projekt KLAS spolupracuje navíc i v mezinárodním kontextu činnostech skupiny CEN/TC 227/WG5 (*Characterisation of the acoustic properties of road surfaces*).
- Výhledově úprava normy ISO 11819-2 (CPX) – pozic měřicích mikrofonů.

Děkuji Vám za pozornost.

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.

vitezslav.krivanek@cdv.cz

telefon: +420 541 641 711

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

www.cdv.cz