

Modernizace D1 z hlediska hlučnosti

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D.

Výzkumný pracovník, akustik

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

24. 10. 2024

31. silniční konference, České Budějovice

T A Projekt CK02000121 Stanovení hodnot klasifikačních stupňů pro
Č R hodnocení hlučnosti povrchů vozovek v ČR je spolufinancován se
státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva dopravy
v rámci Programu DOPRAVA 2020+. www.tacr.cz

Možnosti měření hlučnosti povrchů komunikací

Staticky

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

Dynamicky

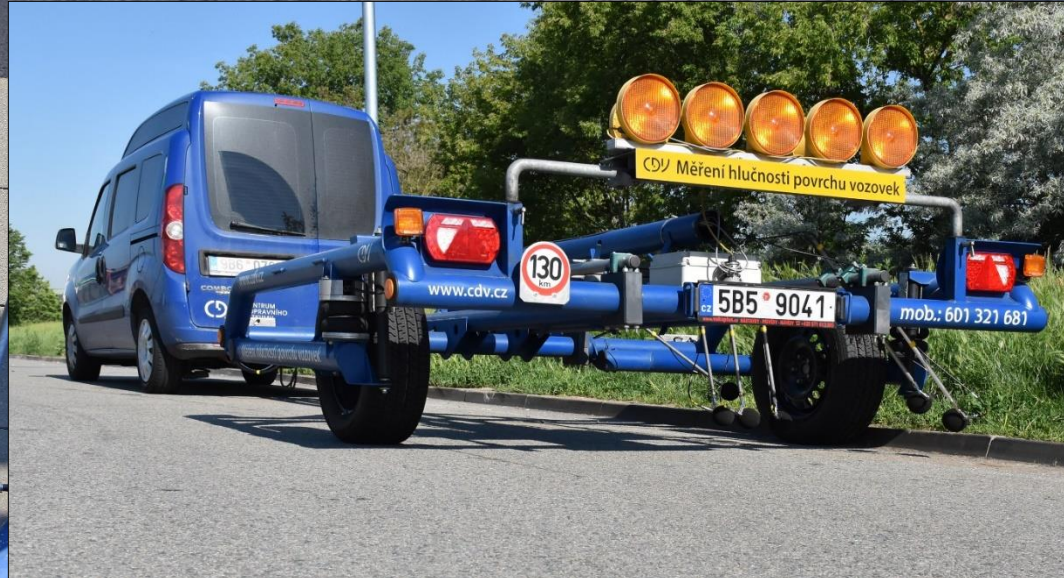
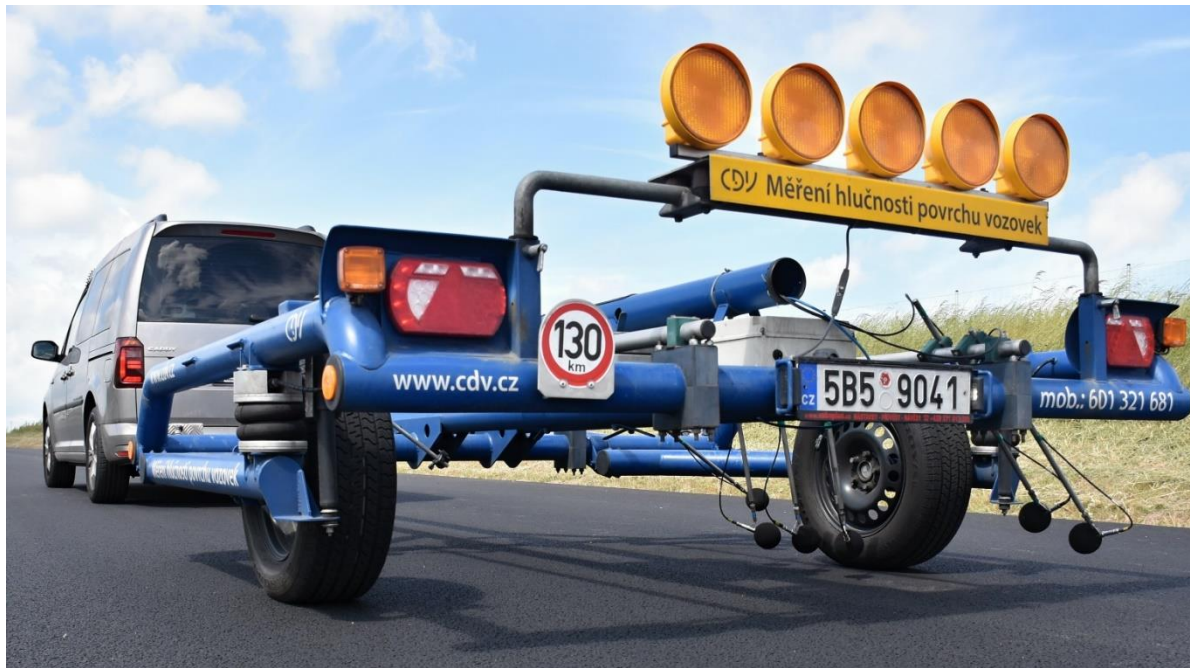
- Dle ISO 11819-2 metoda CPX (metoda malé vzdálenosti)

Další

- CB, CPB, OBSI



Měření pozemních komunikací metodou CPX





Měřicí systém CPX, 2009



Měřící systém CPX, aktuální verze



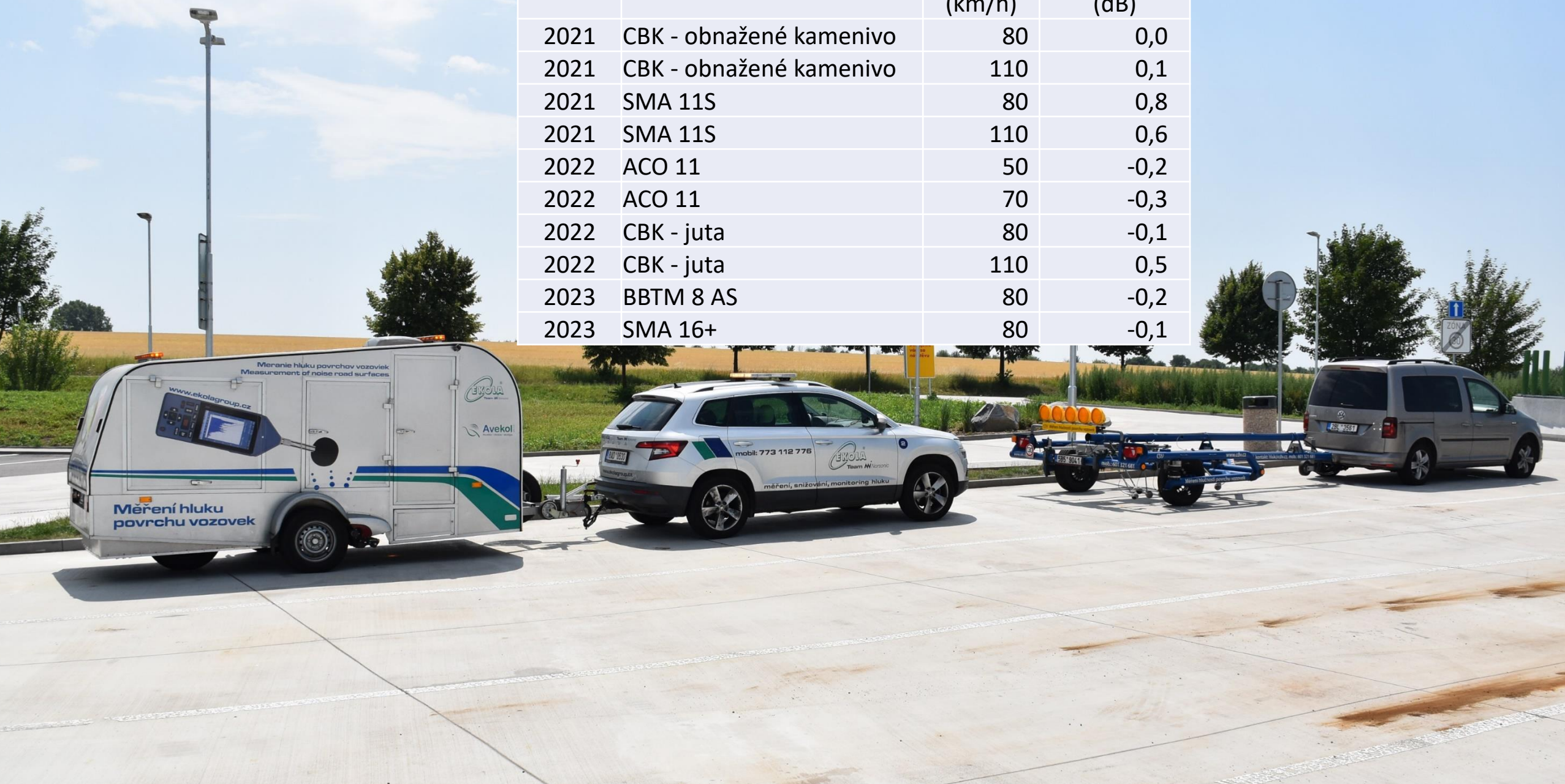
Měřicí systém CPX, aktuální verze







Rok	Povrch	Rychlost (km/h)	Rozdíl hodnot (dB)
2021	CBK - obnažené kamenivo	80	0,0
2021	CBK - obnažené kamenivo	110	0,1
2021	SMA 11S	80	0,8
2021	SMA 11S	110	0,6
2022	ACO 11	50	-0,2
2022	ACO 11	70	-0,3
2022	CBK - juta	80	-0,1
2022	CBK - juta	110	0,5
2023	BBTM 8 AS	80	-0,2
2023	SMA 16+	80	-0,1



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 ohrusné 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)

TKP 7 - Kapitola 7 Hutnění 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 pojezdového 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.				

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).

Modernizace D1:

- Probíhala v letech 2013 – 2021. Celkem byla provedena kompletní rekonstrukce 160 kilometrů D1 v obou směrech mezi Mirošovicemi (EXIT 21) a Kývalkou (EXIT 182).
- Celkem 20 mezikřižovatkových úseků:

úsek 02, EXIT 21 Mirošovice – EXIT 29 Hvězdovice	2018 – 2021
úsek 03, EXIT 29 Hvězdovice – EXIT 34 Ostředek	2015 – 2016
úsek 04, EXIT 34 Ostředek – EXIT 41 Šternov	2017 – 2018
úsek 05, EXIT 41 Šternov – EXIT 49 Psáře	2013 – 2014
úsek 06, EXIT 49 Psáře – EXIT 56 Soutice	2016 – 2017
úsek 07, EXIT 56 Soutice – EXIT 66 Lohet	2019 – 2020
úsek 09, EXIT 66 Lohet – EXIT 75 Hořice	2013 – 2014
úsek 10, EXIT 75 Hořice – EXIT 81 Koberovice	2017 – 2018
úsek 11, EXIT 81 Koberovice – EXIT 90 Humpolec	2019 – 2021
úsek 12, EXIT 90 Humpolec – EXIT 104 Větrný Jeníkov	2019 – 2021
úsek 14, EXIT 104 Větrný Jeníkov – EXIT 112 Jihlava	2013 – 2015
úsek 15, EXIT 112 Jihlava – EXIT 119 Velký Beranov	2016 – 2018
úsek 16, EXIT 119 Velký Beranov – EXIT 134 Měřín	2019 – 2021
úsek 18, EXIT 134 Měřín – EXIT 141 V. Meziříčí západ	2015 – 2017
úsek 19, EXIT 141 V. Meziříčí západ – EXIT 146 V. Meziříčí východ	2019 – 2020
úsek 20, EXIT 146 V. Meziříčí východ – EXIT 153 Lhotka	2017 – 2018
úsek 21, EXIT 153 Lhotka – EXIT 162 Velká Bíteš	2013 – 2015
úsek 22, EXIT 162 Velká Bíteš – EXIT 168 Devět křížů	2016 – 2017
úsek 23, EXIT 168 Devět křížů – EXIT 178 Ostrovačice	2020 – 2021
úsek 25, EXIT 178 Ostrovačice – EXIT 182 Kývalka	2015 – 2016

Projekt TAČR:

Stanovení hodnot klasifikačních stupňů pro hodnocení hlučnosti povrchů vozovek v ČR

<https://www.cdv.cz/stanoveni-hodnot-klasifikacnich-stupnu-pro-hodnoceni-hlucnosti-povrchu-vozovek-v-cr/>

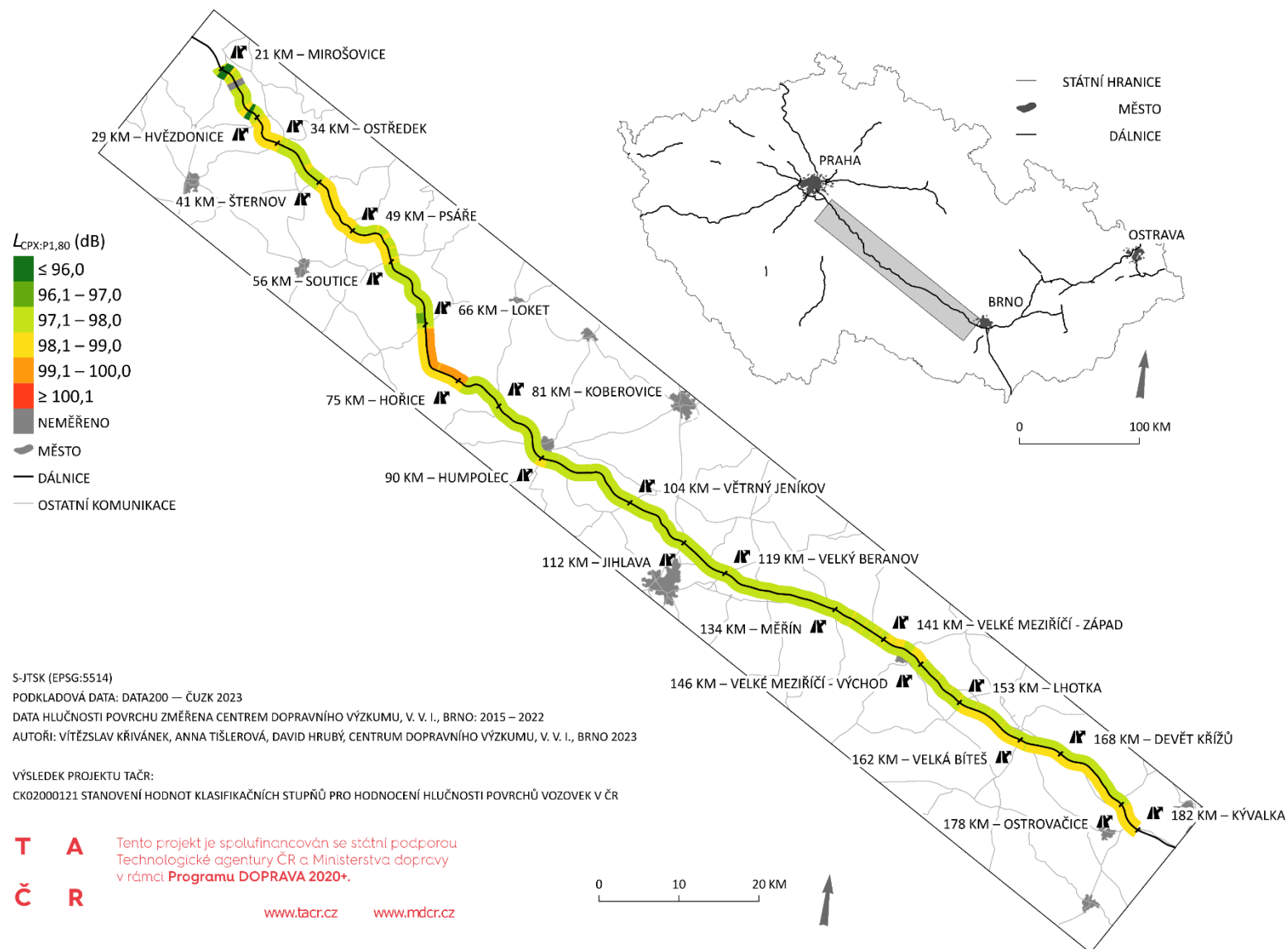
- Mapa hlučnosti povrchu vozovky komunikace D1 po modernizaci měřená metodou CPX 1 rok od uvedení do provozu.
- Mapa reálného stavu hlučnosti povrchu vozovky komunikace D1 po modernizaci v roce 2022 získaná metodou CPX.

Tisková zpráva:

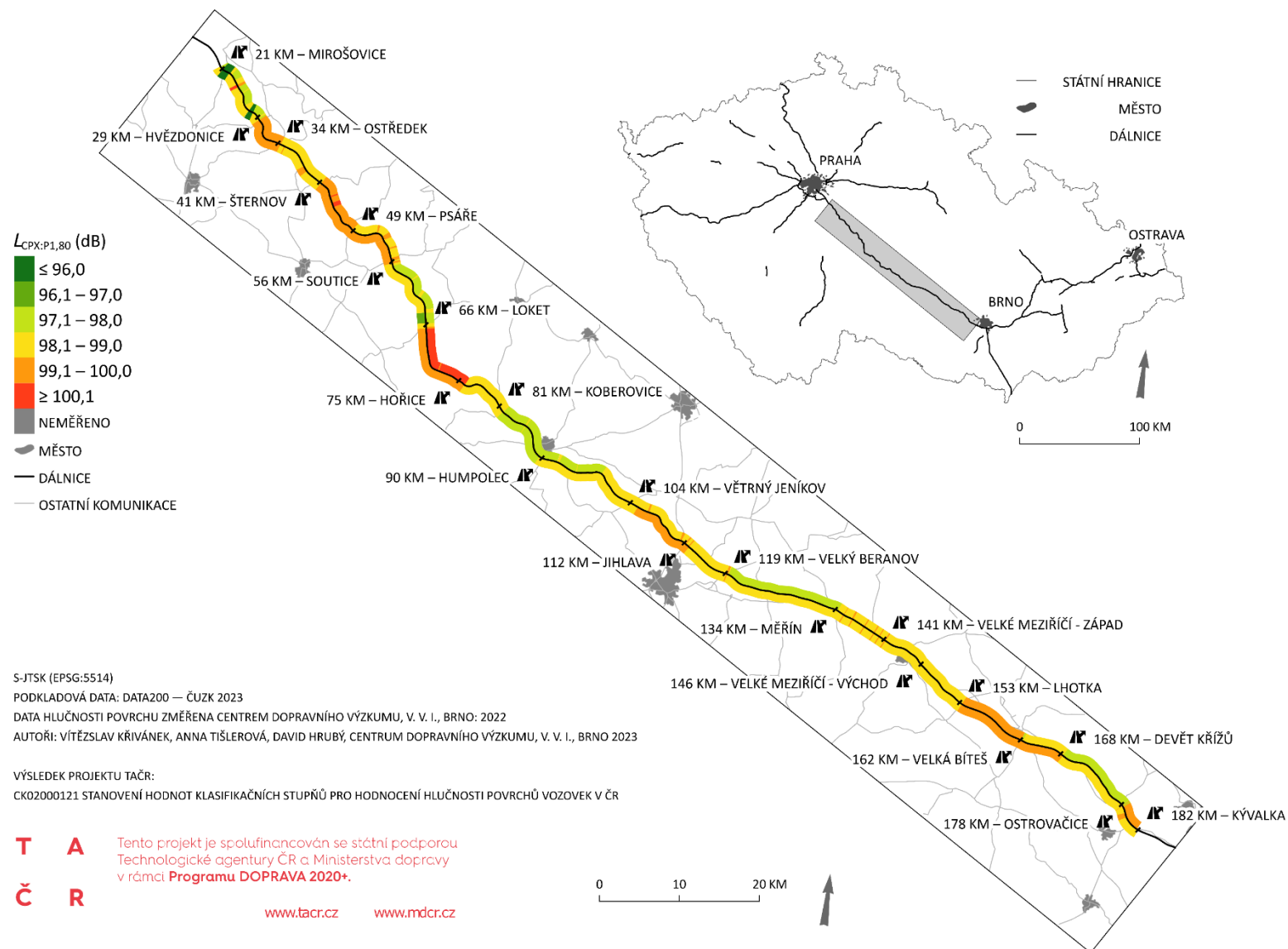
- <https://www.cdv.cz/tisk/vznikla-hlukova-mapa-dalnice-d1/>

(Realizovaná měření metodou CPX dálnice D1 před zahájením modernizace v roce 2013 se pohybovala přibližně v úrovni 101–104 dB, a to v závislosti na lokálním stavu pozemní komunikace. Po modernizaci se pohybujeme v úrovni 98 dB. Dosažené akustické zlepšení se v rámci celé D1 pohybuje mezi 3–6 dB. „Před zahájením modernizace jsme v prognózách očekávali, že by mohlo dojít ke zlepšení stavu alespoň o 2 dB.“)

Mapa hlučnosti D1



Mapa hlučnosti D1



Rozšíření výsledků projektu TAČR:

<https://www.cdv.cz/file/mapa-hlucnosti-modernizovanych-povrchu-vozovky-d1-mezi-lety-2015-2023/>

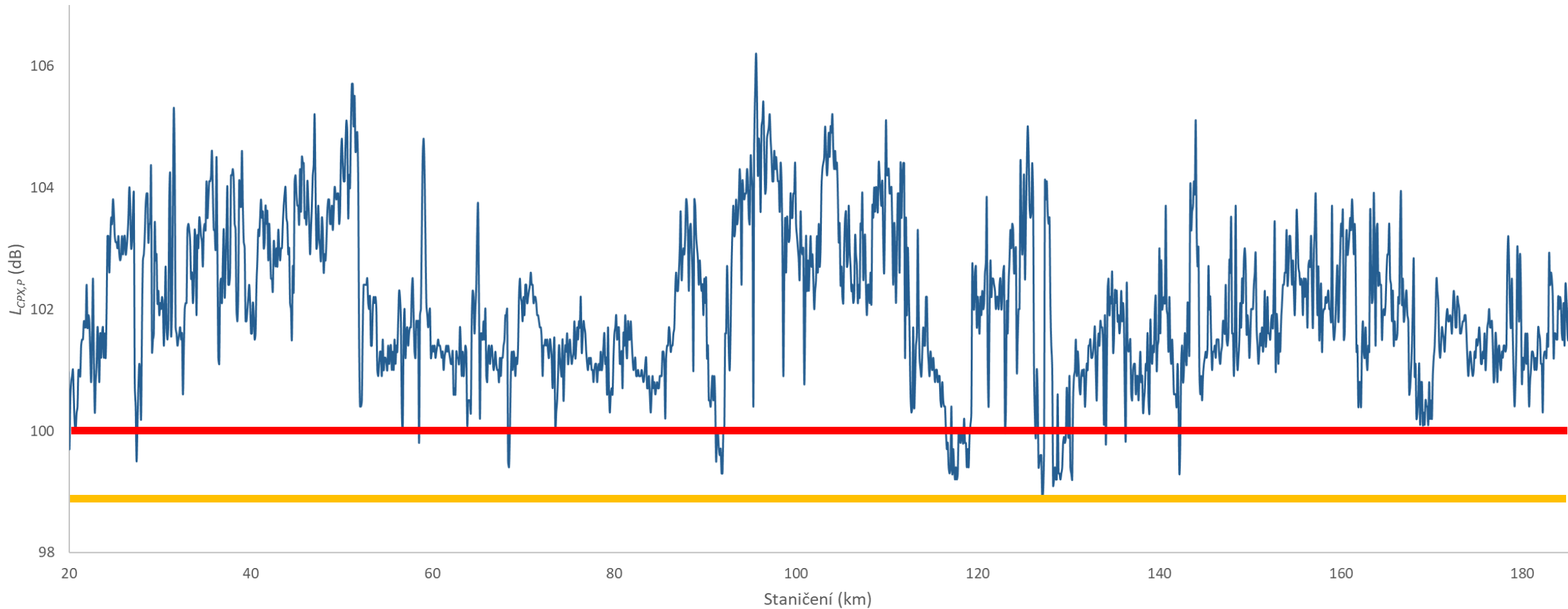
- Hluková sada obsahuje jednotlivé mapy s odstupem jednoho roku mezi lety 2015–2023. Tato sada map nám dává přehled, jak se pohybovala aktuální hlučnost v daných letech na jednotlivých úsecích nejenom v průběhu celé modernizace, ale i po ní.

<https://www.cdv.cz/file/mapa-hlucnosti-povrchu-vozovky-d1-pred-a-po-modernizaci/>

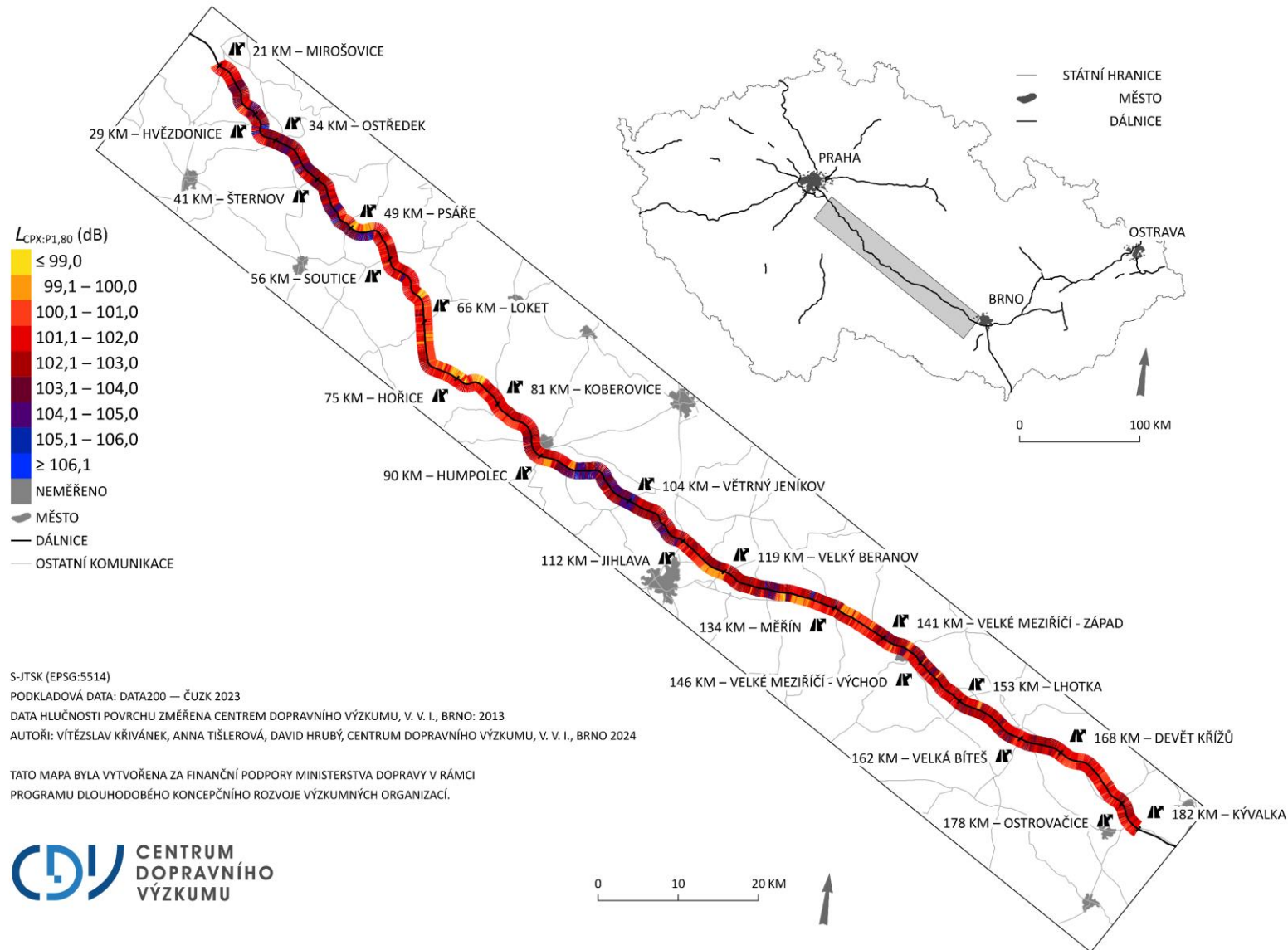
- Jde o rozšíření sady map pravidelných jednoročních měření v letech 2015–2023. Tento soubor mapových děl je logickým navázáním na tyto dílčí výsledky, kdy rozšiřuje jejich informační hodnotu a lze jednoznačně ukázat, jak se hlučnost po modernizaci D1 změnila vůči stavu před modernizací.

Mapa hlučnosti D1

Hlučnost komunikace D1 v roce 2013, Brno - Praha

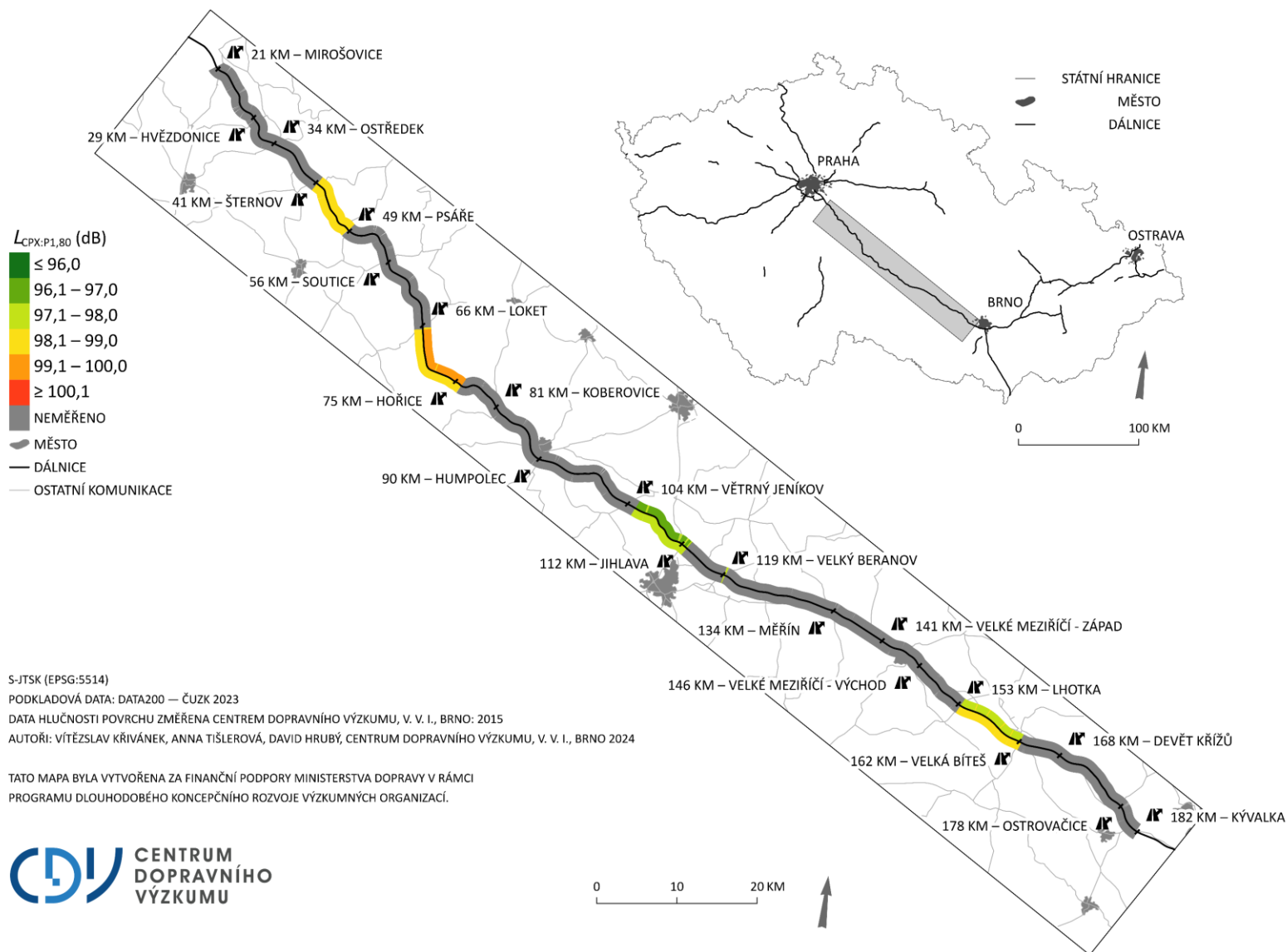


Mapa hlučnosti D1



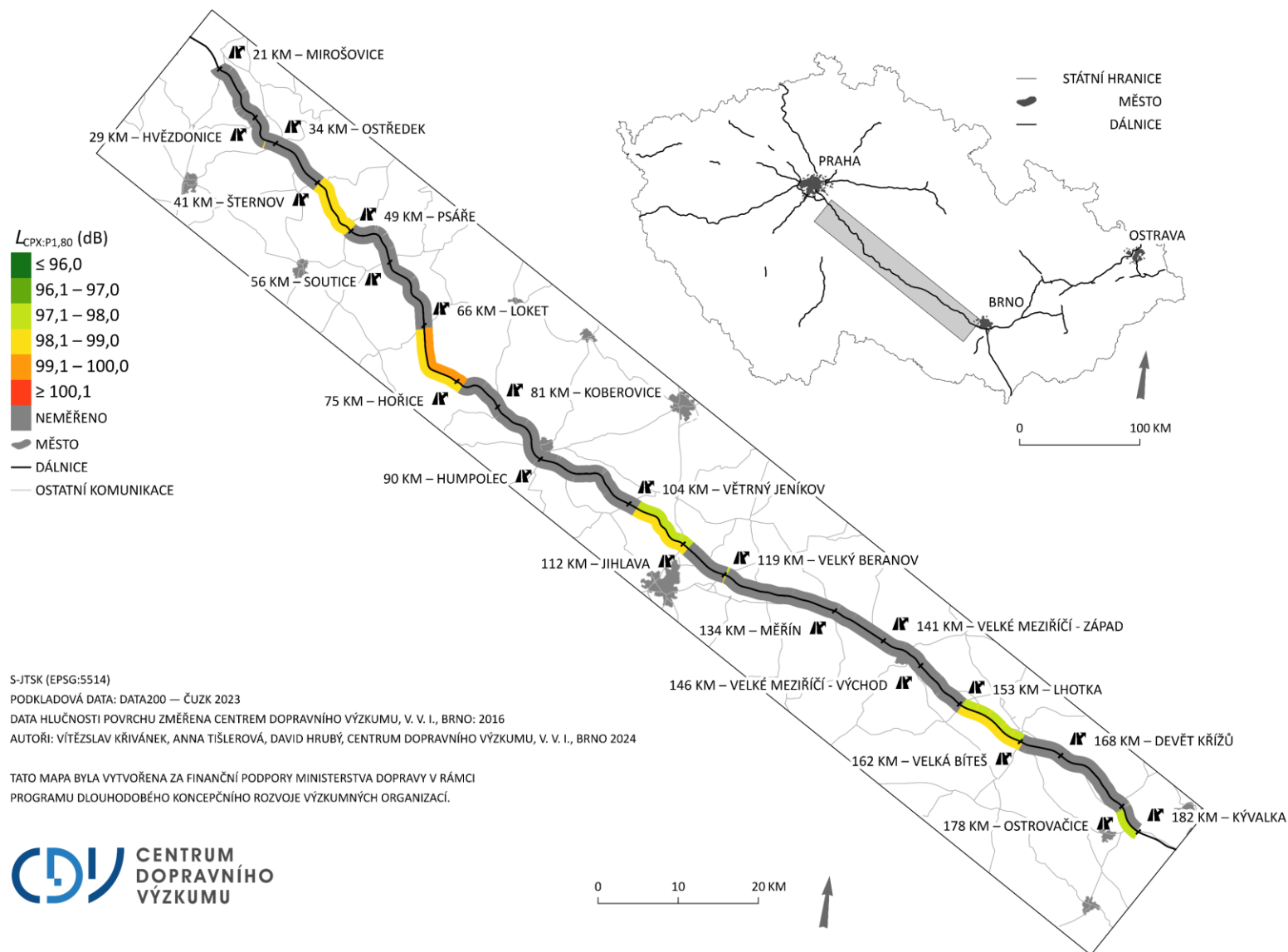
Rok 2013

Mapa hluchnosti D1



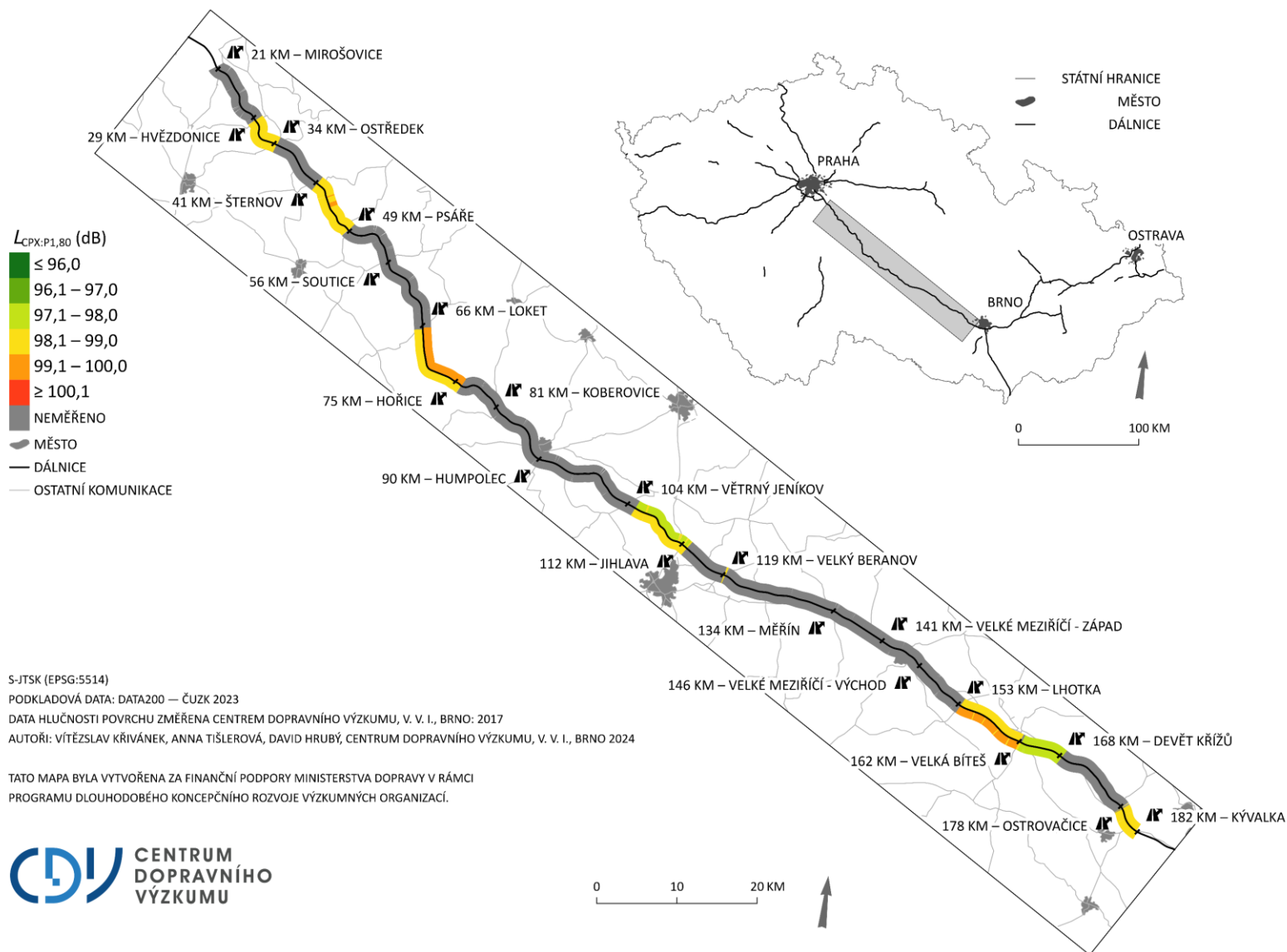
Rok 2015

Mapa hlučnosti D1



Rok 2016

Mapa hlučnosti D1



S-JTSK (EPSG:5514)

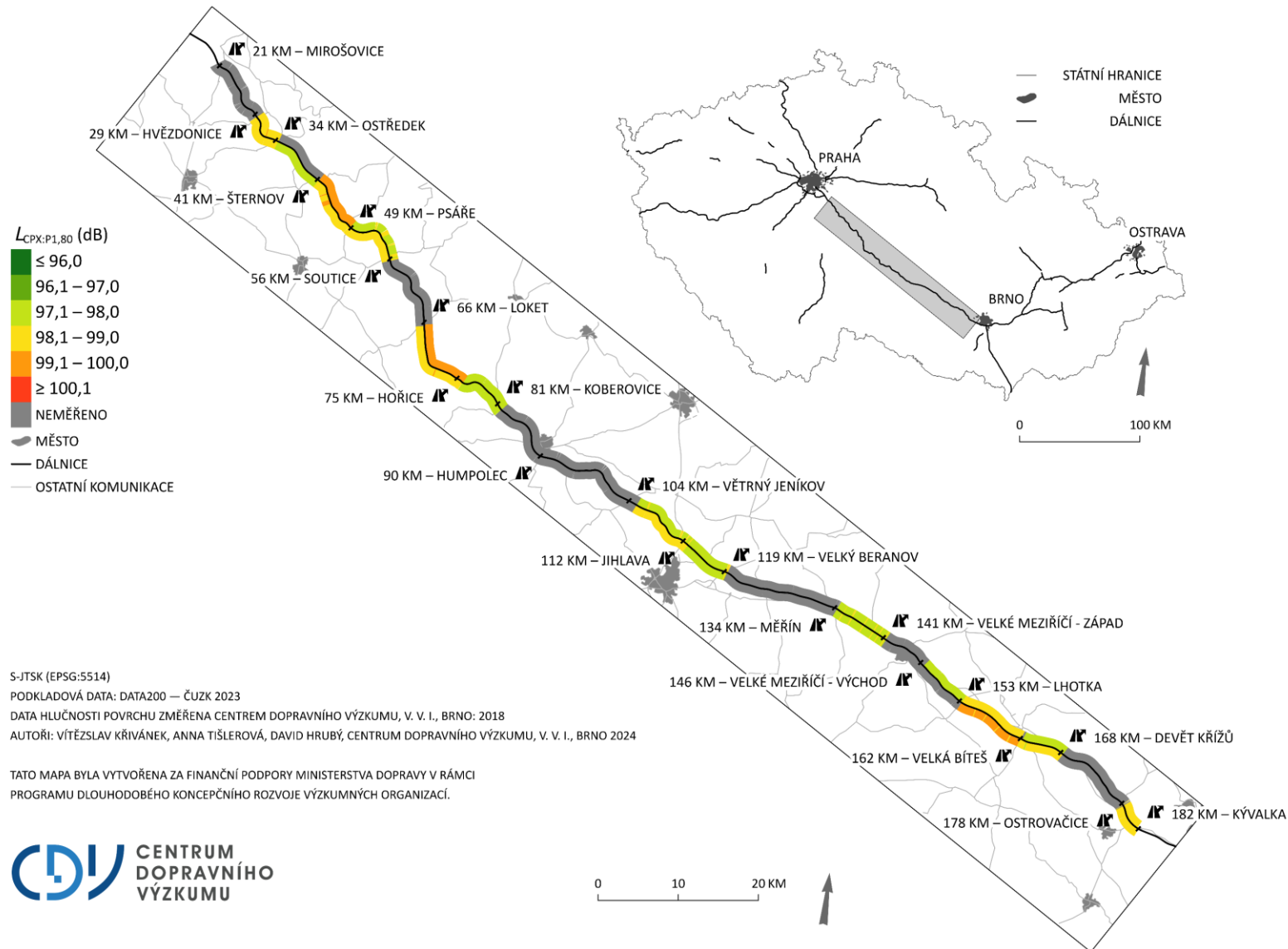
PODKLADOVÁ DATA: DATA200 — ČUZK 2023

DATA HLUČNOSTI POVRCHU ZMĚŘENA CENTREM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I., BRNO: 2017

AUTOŘI: VÍTĚZSLAV KŘIVÁNEK, ANNA TIŠLEROVÁ, DAVID HRUBÝ, CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I., BRNO 2024

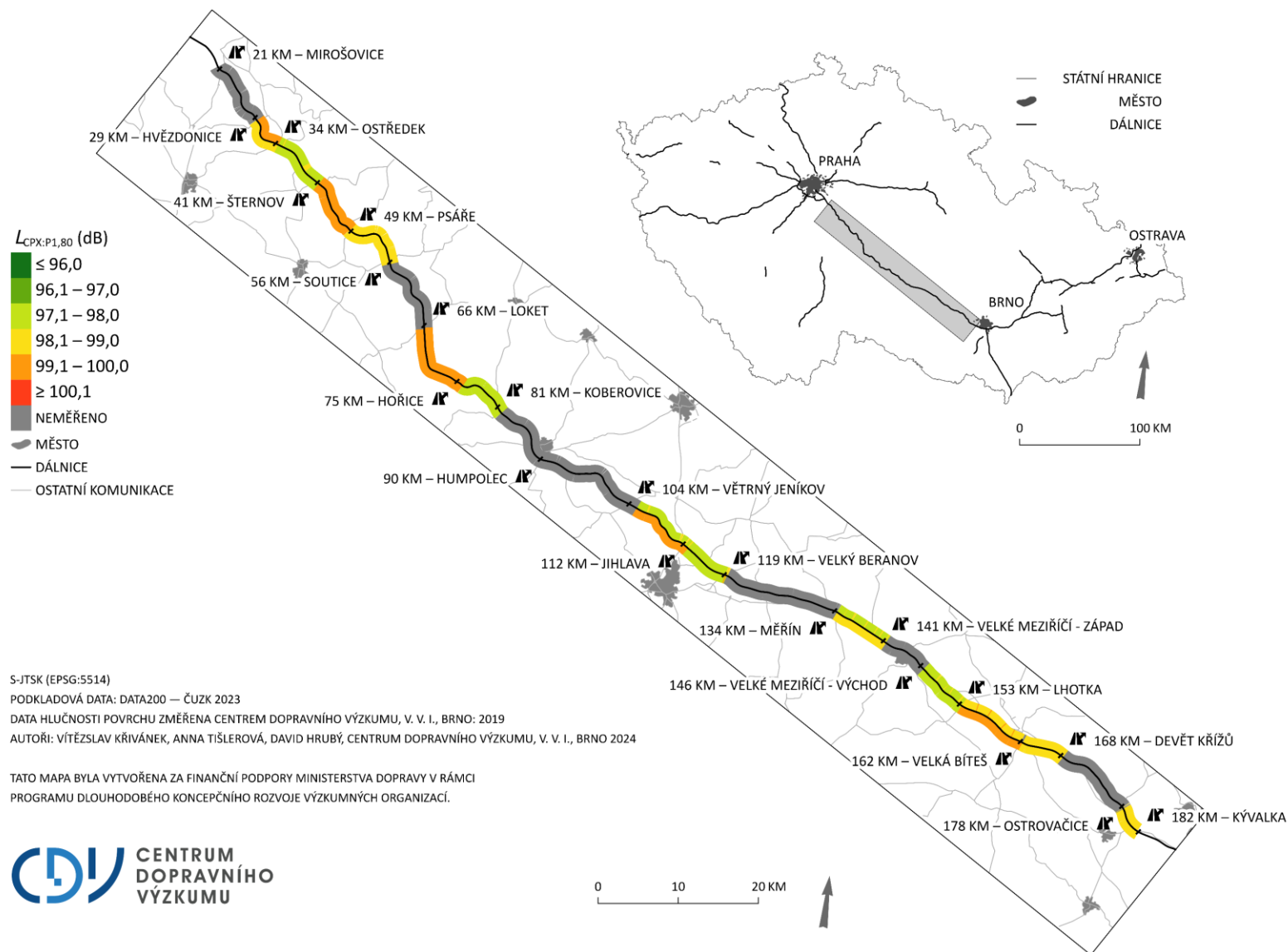
TATO MAPA BYLA VYTVOŘENA ZA FINANČNÍ PODPORY MINISTERSTVA DOPRAVY V RÁMCI PROGRAMU DLOUHODOBÉHO KONCEPČNÍHO ROZVOJE VÝZKUMNÝCH ORGANIZACÍ.

Mapa hlučnosti D1

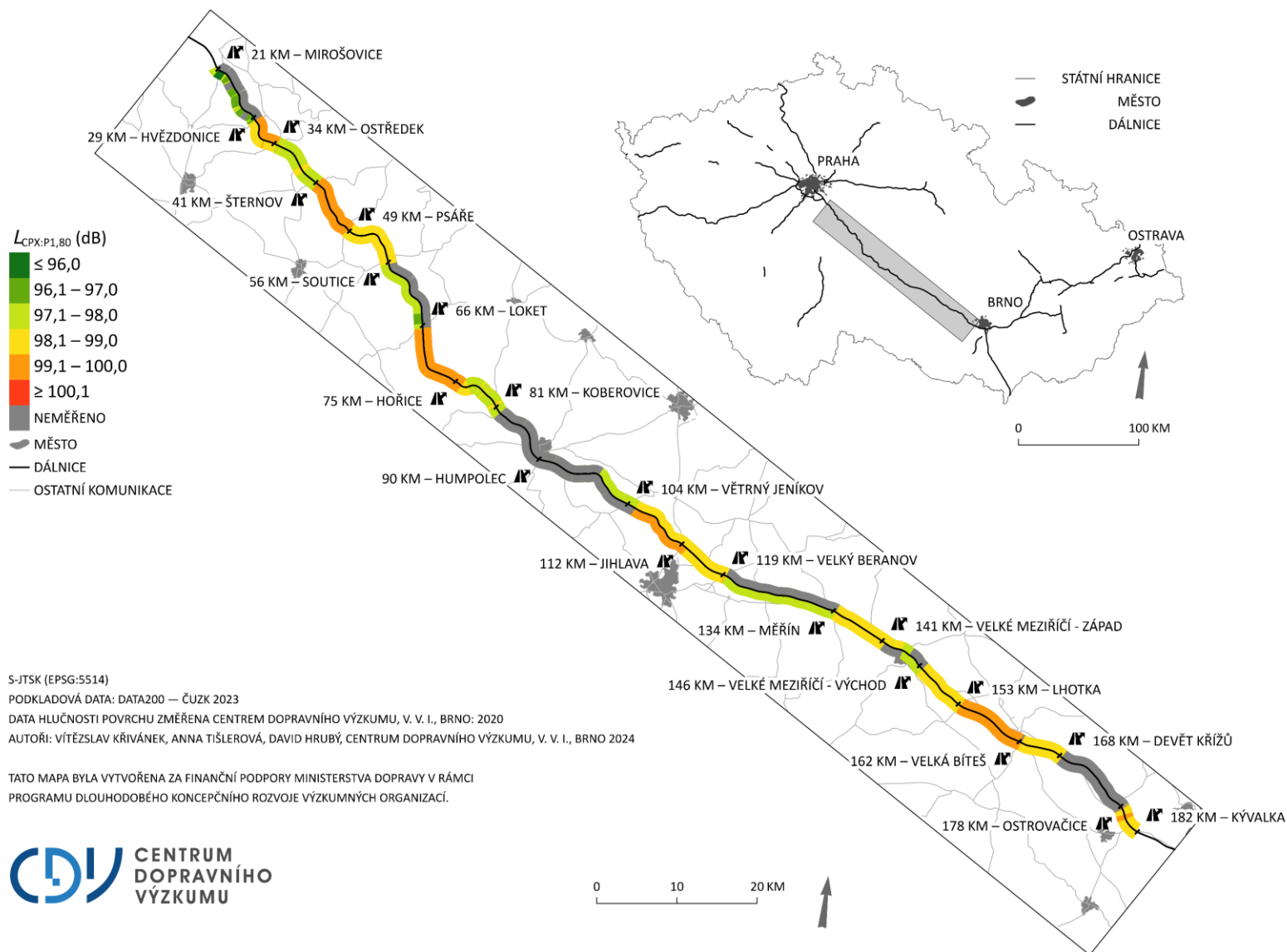


Rok 2018

Mapa hlučnosti D1

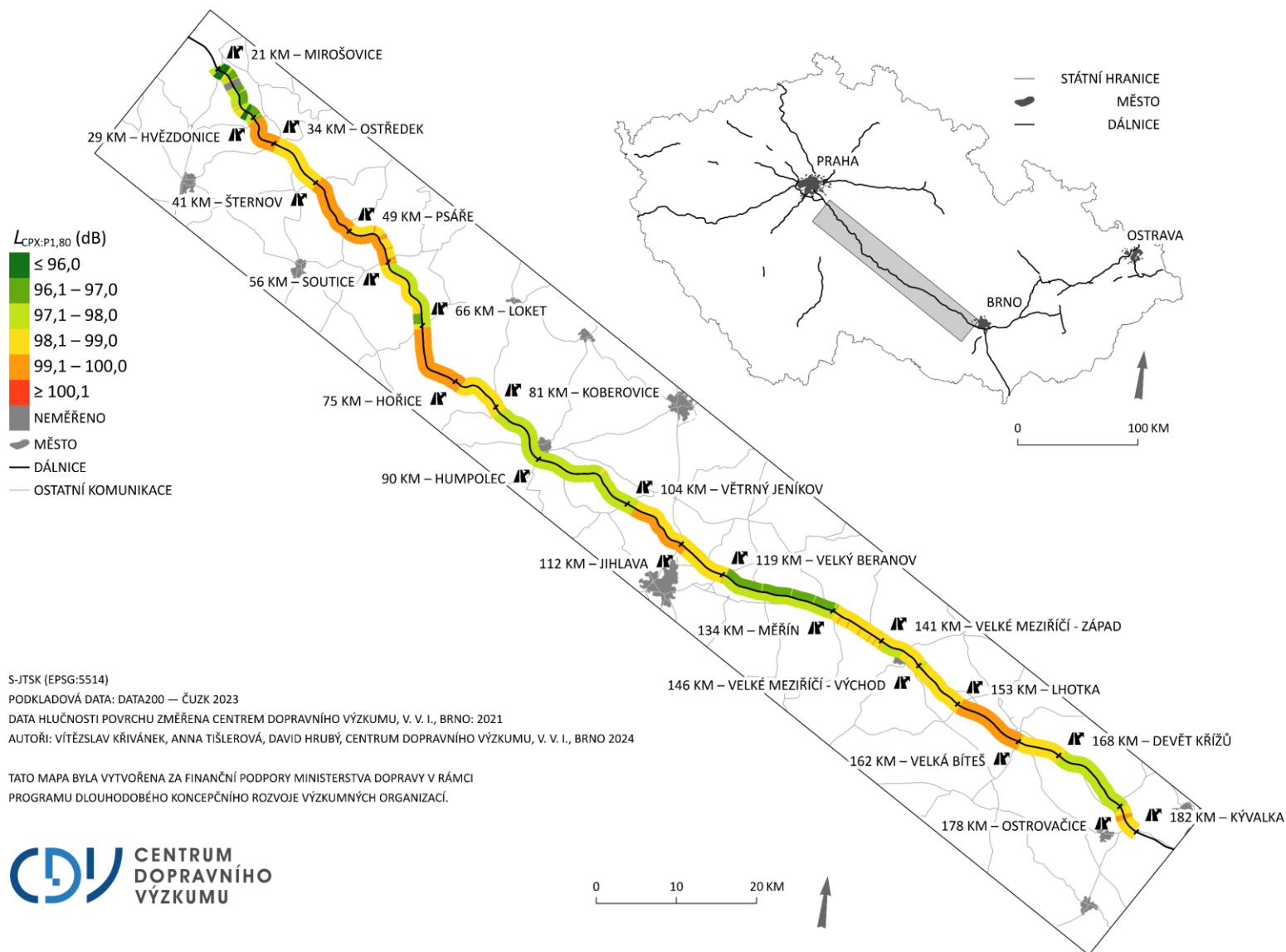


Mapa hlučnosti D1



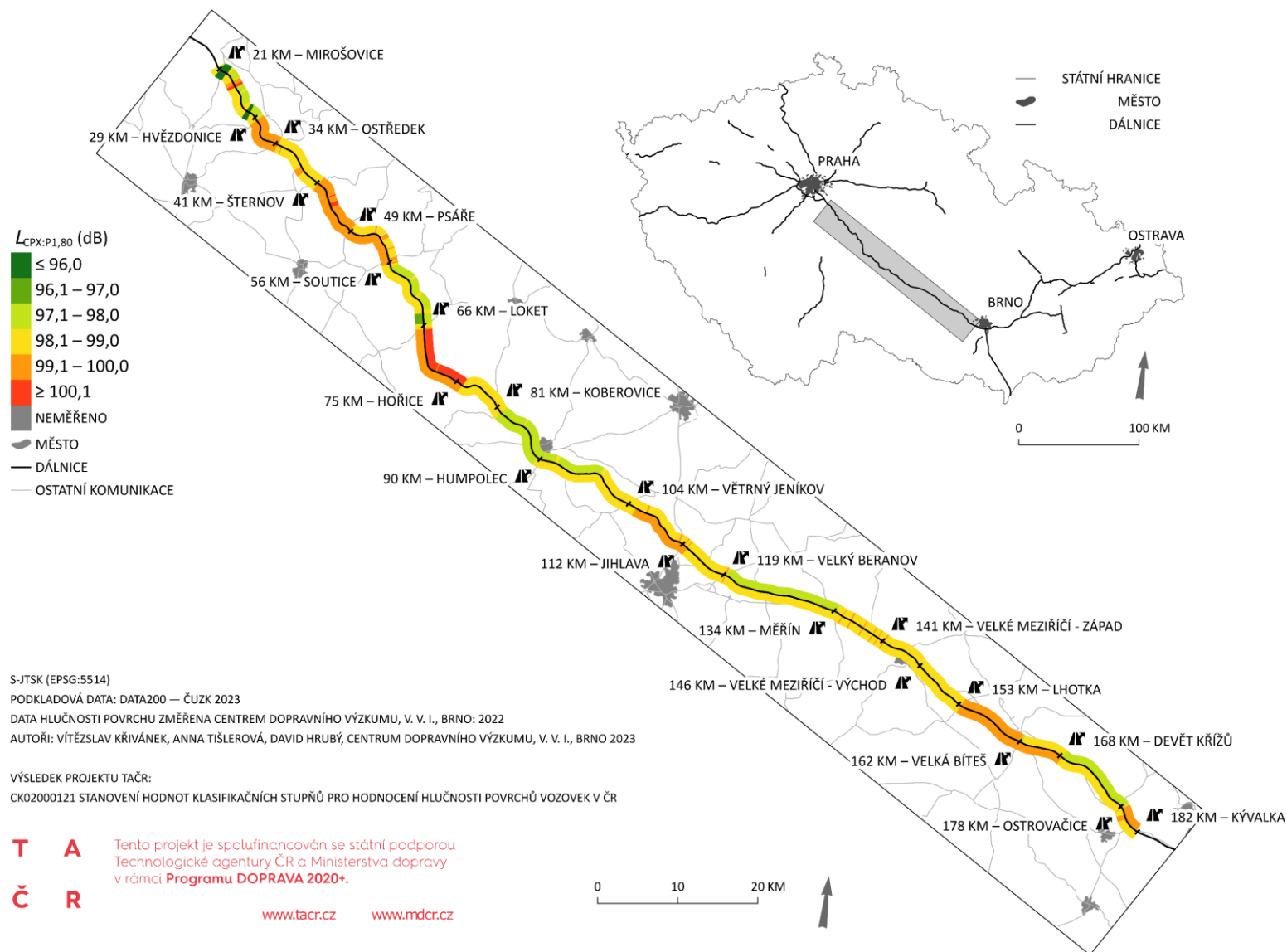
Rok 2020

Mapa hlučnosti D1



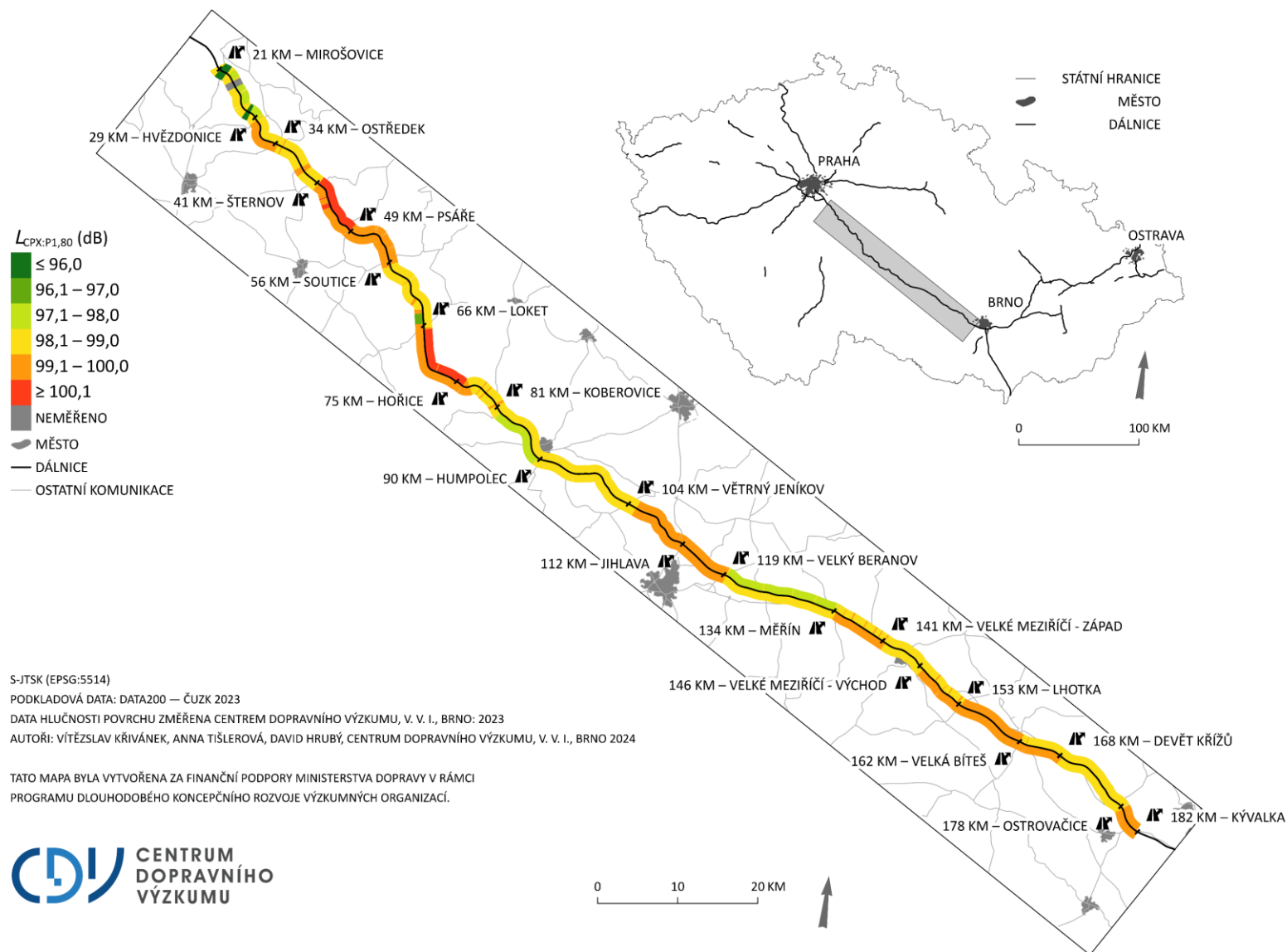
Rok 2021

Mapa hlučnosti D1



Rok 2022

Mapa hlučnosti D1



Rok 2023

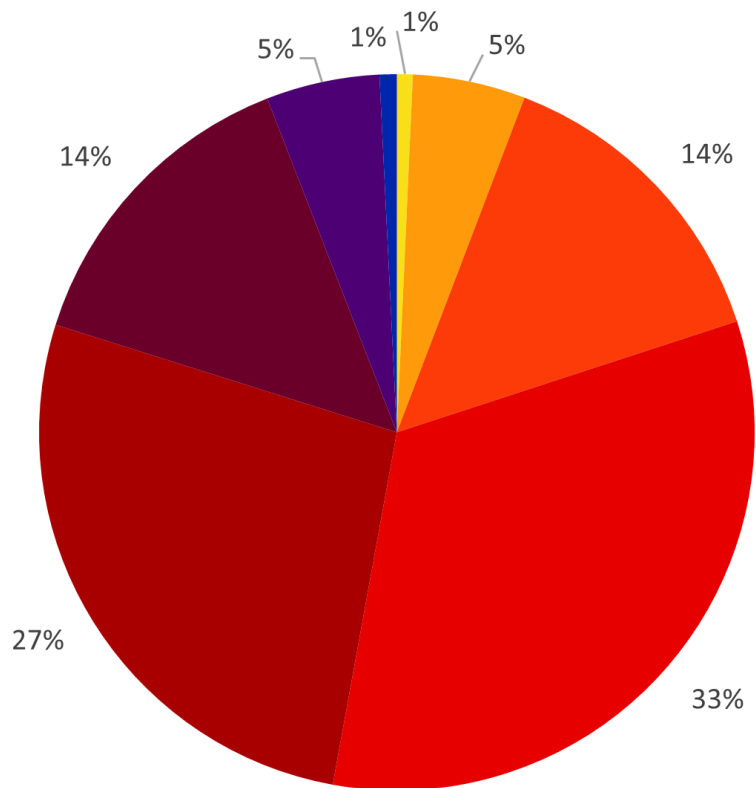
Závěr:

- Povrch pozemní komunikace je jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících celkovou generovanou hlučnost, kdy povrch lze ovlivňovat na mnoha místech snadněji než intenzitu provozu a jeho složení nebo rychlost. Hlučnost povrchu vozovky představuje proměnný parametr.
- Mapa hlučnosti modernizace D1 měřená metodou CPX v letech 2013 – 2023:
 - **Dosažené akustické zlepšení se v rámci celé D1 pohybuje mezi 3–6 dB.** (V prognózách ŘSD očekávalo, že by mohlo dojít ke zlepšení stavu alespoň o 2 dB.) Významné zlepšení oproti roku 2013 po pokládce nových vrstev.
 - **Hlučnost AB a CB povrchů vozovky je obdobná.**
 - **V případě porovnání výsledků 1 rok od uvedení do provozu D1 dle stanovených hodnot TKP 7 (zprůměrované hodnoty za celou ČR z posledních 10 let) vykazuje D1 v 70 % nižší hlučnost, 27 % hodnotu odpovídající dlouhodobému průměru hlučnosti, 3 % hodnotu mírně vyšší hlučnosti.**

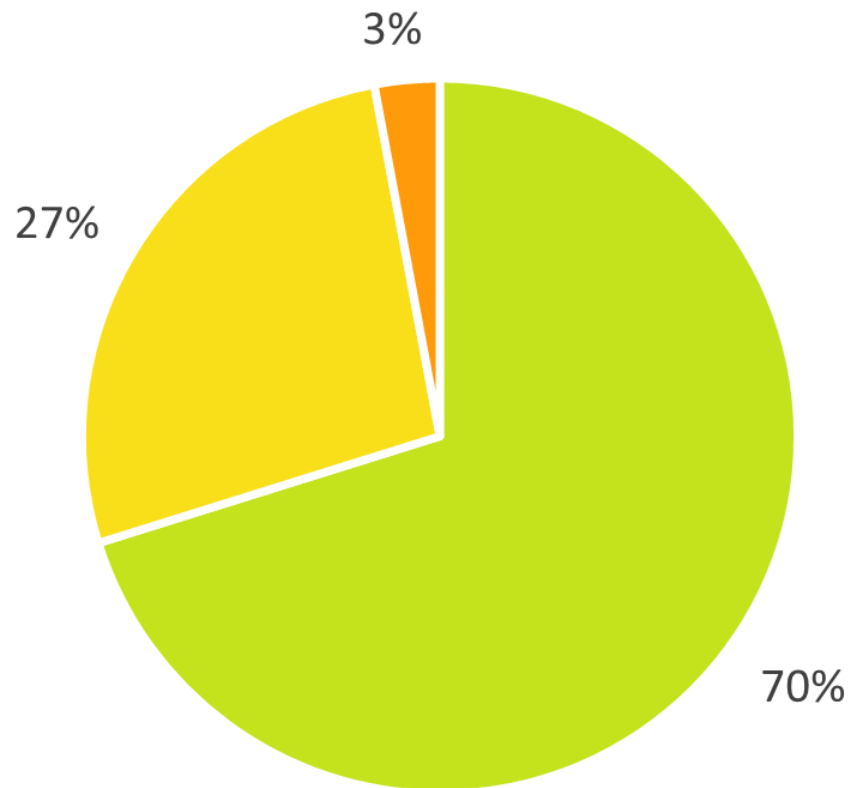
Mapa hlučnosti D1

Závěr:

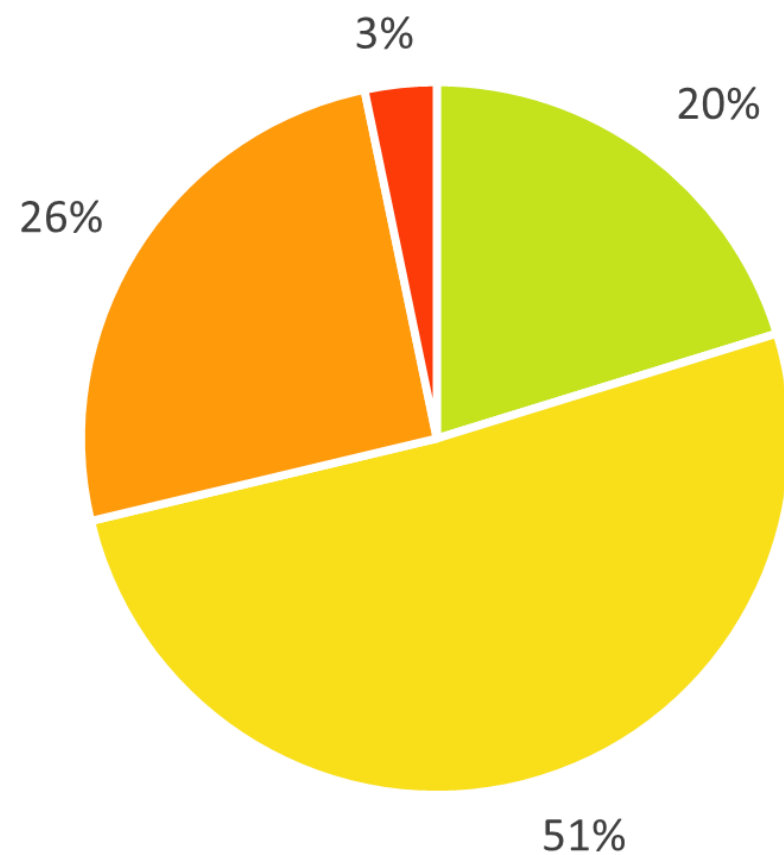
2013



Po rekonstrukci



2022



■ <98,0 dB

■ 98,1–99,0 dB

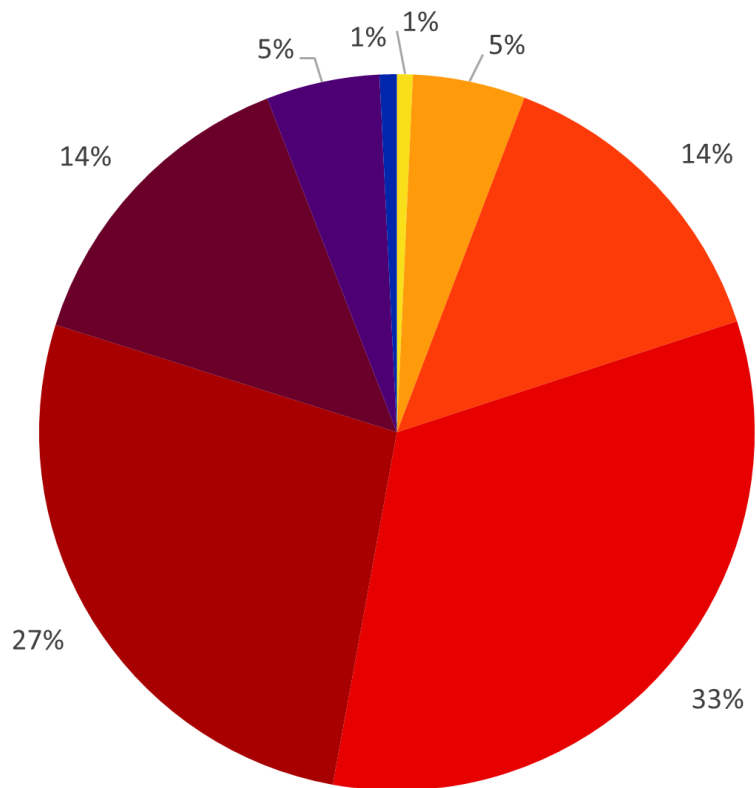
■ 99,1–100,0 dB

■ >100,1 dB

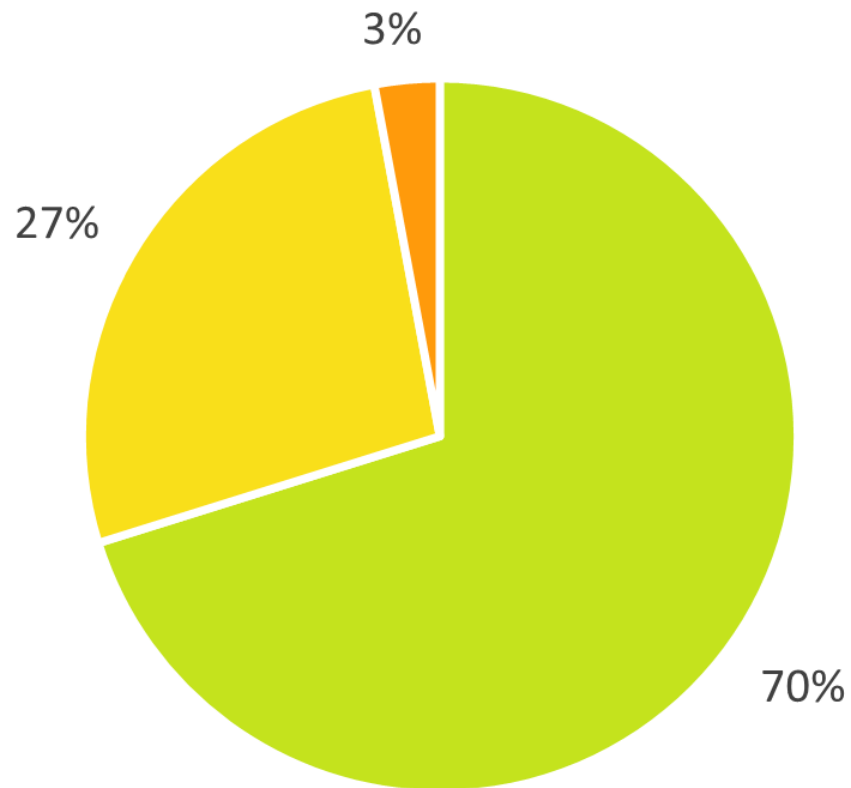
Mapa hlučnosti D1

Závěr:

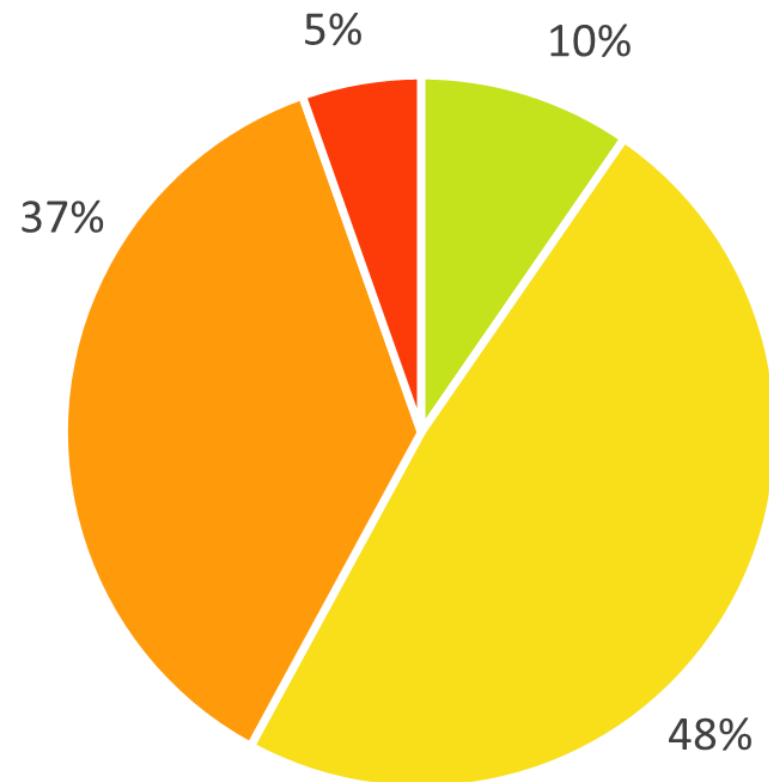
2013



Po rekonstrukci



2023



■ <98,0 dB

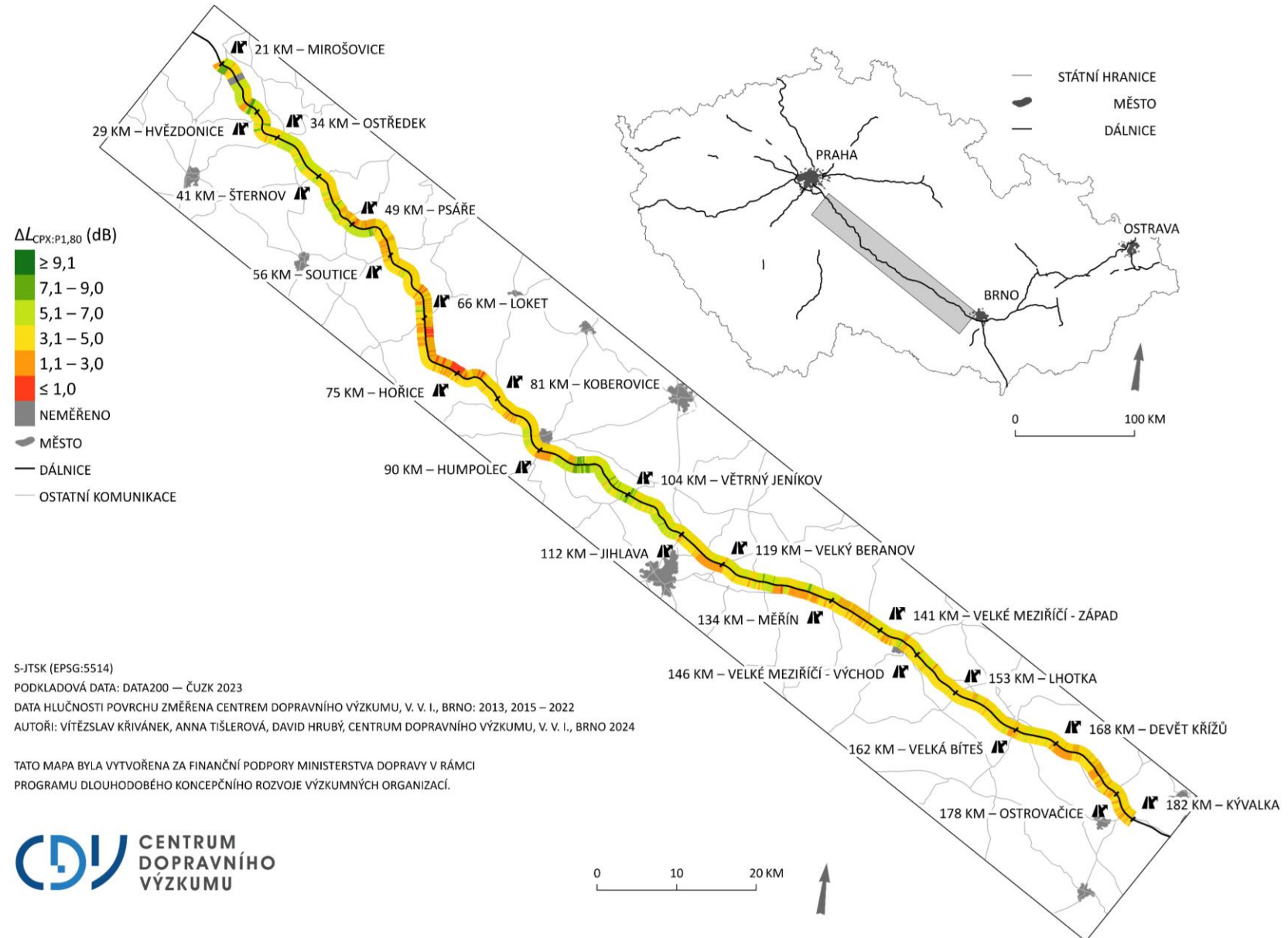
■ 98,1–99,0 dB

■ 99,1–100,0 dB

■ >100,1 dB

Měření pozemních komunikací metodou CPX

Závěr:



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