

INOVACE HODNOCENÍ PROMĚNNÝCH PARAMETRŮ POVRCHŮ VOZOVEK, PROJEKT TAČR TH04020514

1 Popis řešení projektu

Cílem projektu je měřit, vyhodnocovat a analyzovat proměnné parametry silnic a dálnic v celém rozsahu existujících hodnot parametrů. V závěru řešení projektu se má realizovat metodika pro stanovení periodické inovace klasifikace proměnných parametrů s cílem zvýšení kvality sítě PK, kvality výstavby a stavebních úprav údržby, oprav a rekonstrukcí (ÚOR), která by byla realizována stanovením požadavků pro hodnocení parametrů v Systému pro hospodaření s vozovkou (SHV).

Řešení je založeno na spolupráci se správcem dálnic a silnic I. třídy, tj. konkrétně s Generálním ředitelstvím silnic a dálnic a se Silniční databankou v Ostravě.

2 Proměnné parametry vozovek

Proměnné parametry povrchů vozovek charakterizující provozní způsobilost jsou přehledně uvedeny ve zprávě za rok 2020, která vychází z dat uložených v Silniční databance za rok 2019. Všechny stanovené hodnoty proměnných parametrů podélných nerovností IRI, příčných nerovností vyjeté koleje H, makrotextury MPD a protismykových vlastností Fp byly statisticky vyhodnoceny se stanovením procentuálního výskytu délky 20m úseků ve stanovených hranicích klasifikace proměnných parametrů.

Ve zprávě o řešení projektu za rok 2021 jsou zpracována data uložená v Silniční databance za rok 2012, 2019 a za rok 2021.

3 Podélné nerovnosti vozovek

Vyhodnocení všech hodnot IRI bylo zatříděno do klasifikačních stupňů, které respektují klasifikaci uvedenou v ČSN 73 6175 a zároveň byly vyhrány hodnoty pro novou klasifikaci pro stanovení nového významu klasifikačních stupňů pro jednotlivá období doby životnosti vozovky:

1. Pro přejímku novostavby silnice a dálnice nebo v případě rekonstrukce a opravy vozovky s možností vyrovnání
2. Hodnocení vozovky na konci záruční doby
3. Hodnocení stavu vozovky v době běžného užívání vozovky
4. Hodnocení stavu, který už vyžaduje přípravu provedení údržby, opravy nebo rekonstrukce se zadáním diagnostického průzkumu
5. Nevyhovující (havarijní) stav, který vyžaduje provedení opravy či rekonstrukce vozovky.

V tabulce 1 je pro každý rok měření IRI ve sloupcích uvedena celková délka změřených úseků obou typů vozovek, s krytem z asfaltových vrstev (AB), s cementobetonovým krytem (CB) a s celkovým počtem změřených kilometrů (AB a CB) a je uvedena průměrná hodnota IRI na těchto typech vozovek.

V dalších sloupcích jsou uvedeny mezní hodnoty pro jednotlivé klasifikační stupně, které v jednotlivých řádcích byly jednak převzaty z ČSN 73 6175 (2015) a v další řádcích je vybráno zatřídění s cílem prokázat možnost inovace klasifikace IRI. Pro srovnání byly použity také klasifikace používané v Rakousku s délkou hodnocených úseků 50 m a pro dálnice v USA s hodnocenými úseky 160 m. Srovnání bylo opakovaně zpochybňováno z důvodu používání hodnocení pro různé délky jednotlivých hodnocených úseků. V ČR se při měření zaznamenávají průměrné hodnoty IRI po každých 10 m měření a hodnotí jednotlivé úseky o délce 20 m průměrnou hodnotou. Proto byly všechny výsledky měření zpracované jako průměrné hodnoty IRI v na sebe navazujících 20m úsecích a následně slučovány do úseků 50 m a 160 m. Proto je pro

hodnocení použita klasifikace obou států jak pro 20m úseky, tak po úseky platné v Rakousku a USA.

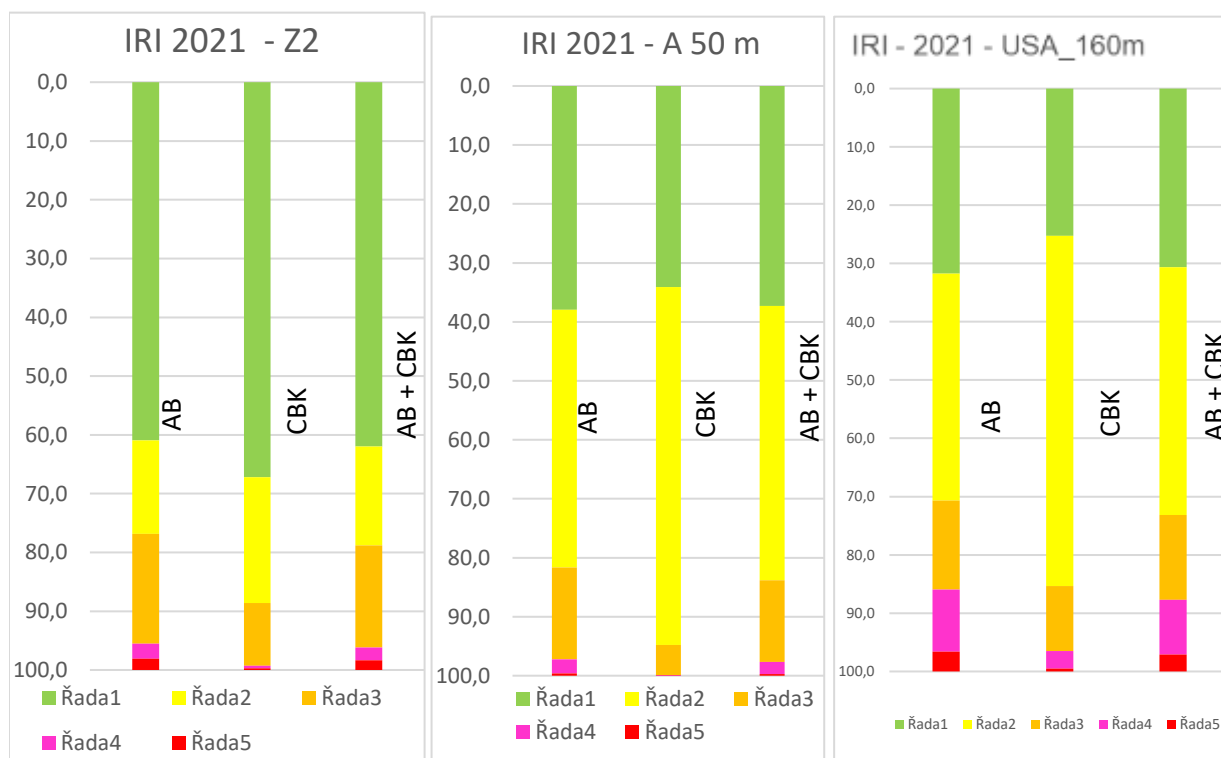
Tabulka 1 – Vyjádření relativní délky měřených úseků dálnic a silnic I. třídy v jednotlivých klasifikačních stupních podélných nerovností IRI všech AB a CB krytů vozovek podle měření v roce 2012, 2019 a 2021

Druh krytu	Celkový počet pruhokm	Průměrná hodnota	Mezní hodnota v jednotlivých klasifikačních stupních IRI % úseků					Původ klasifikační stupnice
			1	2	3	4	5	
			<1,9	3,1	4,3	6,3	>6,3	ČSN 73 6175
			< 1,5	2,1	3,5	4,3	>4,3	Návrh změny 1
			<1,3	1,7	3,2	4,1	>4,1	Návrh změny 2
			<1,0	1,8	3,0	4,5	>4,5	Rakousko, 50 m
			<0,95	1,5	1,9	2,7	>2,7	USA, úseky, 160 m
Měření IRI v roce 2012								
AB	1910,330	1,39	82,7	12,1	3,9	1,2	0,1	ČSN 73 6175
			35,1	37,0	22,0	4,3	1,6	Návrh změny 2
CB	1 565,064	2,15	58,5	18,8	13,5	8,0	1,1	ČSN 73 6175
			13,5	33,7	28,9	14,1	9,9	Návrh změny 2
AB CB	3 475,394	1,73	71,8	12,7	8,2	4,3	0,6	ČSN 73 6175
			25,4	35,5	25,1	8,7	5,3	Návrh změny 2
Měření IRI v roce 2019								
AB	3 641,067	1,17	89,2	7,9	2,1	0,7	0,1	ČSN 73 6175
			78,2	12,3	7,6	1,1	0,8	Návrh změny 1
			49,3	31,9	15,5	2,4	0,9	Návrh změny 2
CB	1 592,787	1,37	87,1	8,8	2,5	1,2	0,3	ČSN 73 6175
			71,4	17,4	8,4	2,8	1,6	Návrh změny 1
			28,5	47,5	19,6	2,8	1,7	Návrh změny 2
AB CB	5 233,854	1,23	88,6	8,2	2,2	1,2	0,9	ČSN 73 6175
			76,1	13,9	7,8	3,3	1,2	Návrh změny 1
			43,0	36,6	16,7	2,5	1,1	Návrh změny 2
Měření IRI v roce 2021								
AB	7 765,825	1,34	83,8	11,2	3,4	1,3	0,3	ČSN 73 6175
			60,9	15,4	18,7	2,6	1,9	Návrh změny 2
			40,9	38,6	15,0	4,1	1,4	Rakousko, 20 m
			38,0	43,7	15,6	2,4	0,4	Rakousko, 50 m
			40,9	29,1	11,8	10,7	7,4	USA, úseky 20 m
			31,8	38,9	15,3	10,7	3,4	USA, úseky 160 m
CB	1 535,160	1,17	94,8	4,4	0,6	0,2		ČSN 73 6175
			67,2	21,4	10,7	0,4	0,3	Návrh změny 2
			35,2	56,1	7,8	0,7	0,2	Rakousko, 20 m
			34,1	60,7	5,1	0,1		Rakousko, 50 m
			35,2	45,4	12,8	5,3	1,4	USA, úseky 20 m
			25,2	60,1	11,2	3,0	0,5	USA, úseky 160 m
AB CB	9 300,985	1,31	85,7	10,1	2,9	1,1	0,2	ČSN 73 6175
			62,0	16,8	17,4	2,2	1,6	Návrh změny 2
			40,0	41,5	13,8	3,6	1,2	Rakousko, 20 m
			37,3	46,5	13,8	2,0	0,3	Rakousko, 50 m
			40,0	31,8	11,9	9,8	6,4	USA, úseky 20 m
			30,4	42,1	14,4	9,3	2,9	USA, úseky 160 m

Uvedené hodnocení nerovností v tabulce 1 je zpracováno také graficky v obrázcích 1 a 2.



Obrázek 1 – Rozložení procent délky podélných nerovností IRI v jednotlivých klasifikačních stupních stanovených v ČSN 73 6175 v letech měření 2012, 2019 a 2021



Obrázek 2 – Rozložení procent délky stanovených IRI v roce 2021 v klasifikačních stupních podle Změny 2 v tabulce 1 a podle metodiky hodnocení Rakouska (A) a USA.

Z tabulky a obrázků lze odvodit:

- Rovnost povrchu při současných technologiích výstavby, rekonstrukcí, oprav a údržby se zlepšuje. V klasifikačním stupni 1, který je doposud uveden v ČSN 73 6175 v hodnotě $<1,9$ m/km, bylo v roce 2012 celkem 75 % délky sítě, v roce 2019 už 88 % a v roce 2021 85 %, přičemž došlo zejména ke zlepšení rovnosti CB vozovek, ke kterému přispěla modernizace D1. Tento benevolentní požadavek neodpovídá dosahované kvalitě současně prováděných krytů vozovek.
- Úprava klasifikace zpřísněním požadavků na nové vozovky je možná. Pokud by se za klasifikační stupeň 1 považovala hodnota IRI menší než 1,3 m/km, pak v této klasifikaci by bylo roce 2021 60 % AB povrchů, 67 % CB povrchů a bez rozlišení druhu povrchu 62 % všech naměřených úseků. Pokud bychom pro srovnání použili klasifikační stupnici Rakouska a USA pro hodnocení úseky po 20 m ($IRI < 1,0$), tak by se v klasifikaci 1 vyskytovalo celkem 40 % délky sítě spravované ŘSD. Upřesnění může vyžadovat požadavek klasifikace 2, které je přisouzeno využití klasifikace pro konec záruční lhůty a klasifikace 3 pro běžné užívání vozovky, kde po překročení hodnoty se začíná plánovat údržba nebo oprava vozovky. Požadavek pro klasifikaci 2 se může zpřísnit a klasifikace 3 může být méně přísná. O úpravě požadavků se obvykle rozhoduje tak, aby na opravy vozovek byly dostupné finanční prostředky. Obvykle se považuje 10 % délky sítě pozemních komunikací v klasifikaci 4 a 5 za přiměřené, ale nebyla by splněna požadovaná kvalita USA.
- Technologická úroveň v ČR je srovnatelná s Rakouskem a USA. Při vyhodnocení naměřených IRI na naší síti v roce 2021 by klasifikace používané v těchto zemích byla zřejmě srovnatelná.
- Klasifikační hodnocení po 20m úsecích ale má výhodu v tom, že lépe prokáže lokální nerovnosti, zejména na mostech a přechodových oblastech, a při podrobném měření (např. plošným laserovým skenováním) se snadno stanoví rozsah a velikost broušení povrchu.

4 Závěr

Tato zpráva je vyjádřením k jednání Komise pro cementobetonové vozovky č. 46 z 31. 1. 2022, kde v zápisu je uvedeno, že v každé zemi se vyhodnocují měření IRI v různých vzdálenostech, a proto se nedají hodnoty v klasifikačních stupních srovnávat. Účastníkům jednání byl zaslán i příklad z měření a vyhodnocení krátkého úseku, kterým bylo doloženo toto tvrzení.

V této zprávě je doloženo vyhodnocení měření IRI sítě PK spravovaných ŘSD v roce 2012, 2019 a 2021 se zatříděním výsledků měření do jednotlivých dříve používaných klasifikačních stupňů a možných jejich úprav. Bylo naopak zjištěno, že vyhodnocení našich měření IRI po 10 m a hodnocení po 20m úsecích stejným způsobem jako v Rakousku, by česká síť byla vyhodnocena jako kvalitní. Požadavky USA jsou přísnější, jejich požadavek klasifikaci 1 je sice skoro stejný jako v Rakousku ($< 1,0$), ale klasifikační stupeň 5 v USA ($>2,7$) odpovídá rakouskému stupni 3 ($>3,0$) a naprosto neodpovídá našemu stupni 5 ($>6,3$).

Požadavky na kvalitu podélné rovnosti IRI v ČR jsou zastaralé, nejsou srovnatelné s okolními státy a zaostávají za možnostmi používaných technologií výstavby, oprav a údržby vozovek. Srovnání skutečně stanovených dat měření a vyhodnocením podle metodik Rakouska a USA se vyrovnají požadavkům v Rakousku. Je tedy očividné, aby klasifikace na hodnocení rovnosti byla upravena na základě vyhodnocování dat v SHV touto metodikou a na tato hodnocení by byly stanoveny požadavky v ZTKP pro každou realizaci výstavby, rekonstrukce a opravy vozovky. Tato klasifikace by byla pětistupňová a pro použití při rozhodování o ÚOR by byla rozdílná podle dopravního významu (správců) pozemních komunikací.

27. 9. 2022

Pro. Ing. Jan Kudrna, CSc.,
řešitel projektu