

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

Mihael Ramšak,  
ZAG, Dimičeva 12, Ljubljana



**FEHRL**

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



Hrup kotaljenja avtomobilskih pnevmatik:

Pri višjih hitrostih prevladujoči vir hrupa cestnega prometa

Cilj slovenskega prispevka k projektu:

- Ugotoviti vpliv značilnih vozni površin, ki so v uporabi v Sloveniji, na emisijo hrupa cestnega prometa,
- Uporabiti ugotovitve izvednih meritev pri pripravi smernic za ocenjevanje vozni površin v novih članicah EU

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



- Zbiranje podatkov in priprava pregleda deležev posameznih vrst obrabnih plasti vozni površin v slovenskem cestnem omrežju

Baza podatkov Direkcije Republike Slovenije za ceste.

Na razpolago detajlni podatki o vrstah vozni površin za okoli 30% cestnega omrežja.

Privzeto, da so deleži posameznih vrst vozni površin za teh 30 % omrežja značilni za celotno cestno omrežje.

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



Prevladuje uporaba treh značilnih vrst vozni površin:

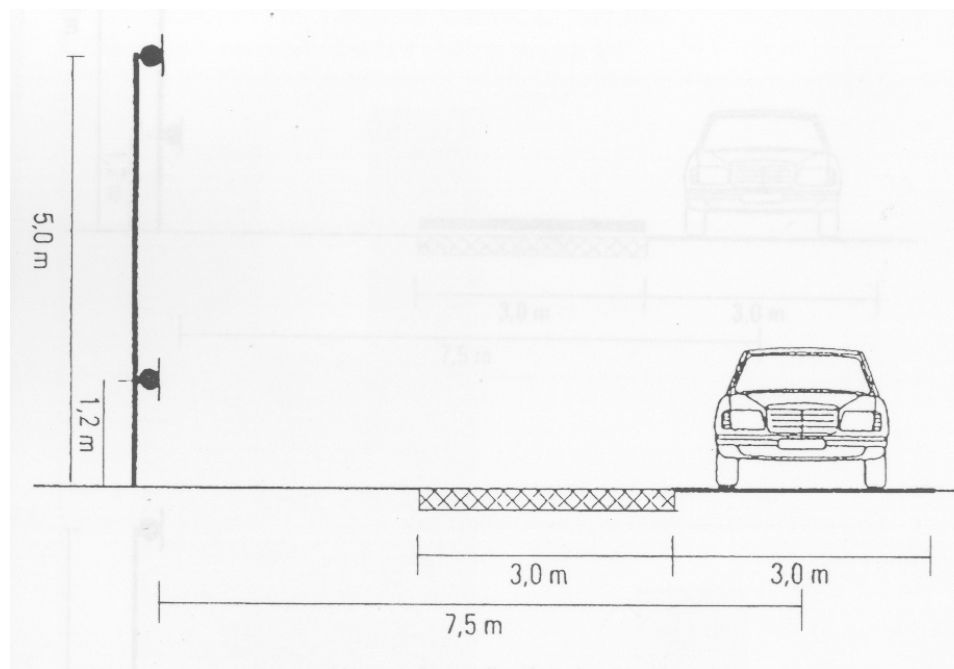
- Drobir v bitumenskem mastiksu DBM 8s,
- Bitumenski beton BB 8s,
- Bitumenski beton BB 11s.

Te vozne površine predstavljajo skupaj okoli 70% evidentiranega dela vozni površin .

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

Meritve hrupa mimovozečih vozil -

- standard SIST EN ISO 11819-1: 2002



---

## Izvajanje meritev ob glavni cesti G2 - 102/1461



# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje



Hkratne meritve maksimalne A- utežene ravni zvočnega tlaka  $L_{Amax}$  in hitrosti  $v$  posameznih mimo vozečih vozil.

Tri kategorije vozil:

- Osebna vozila (min. 100)
- Dvoosna težka vozila (min. 30)
- Večosna težka vozila (min. 30)

Minimalno skupno število težkih vozil = 80.

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



Za vsako kategorijo vozil se določi regresijska krivulja maksimalnih A – uteženih ravni zvočnega tlaka v odvisnosti od logaritma hitrosti .

S pomočjo regresijske krivulje se za referenčne hitrosti določi povprečne maksimalne A – utežene ravni zvočnega tlaka  $L_{veh}$  .

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje



Za vsako obravnavano vrsto vozne površine so bili določeni **statistični indeksi SPBI** za sestavo prometa, privzeto po standardu SIST EN ISO 11819-1, in sicer:

- za sako kategorijo vozil  
(osebna vozila, dvoosna in večosna teška vozila)
- za vsak hitrostni razred
  - majhna hitrost 45 – 64 km/h,
  - srednja hitrost 65 – 99 km/h,
  - velika hitrost  $\geq 100$  km/h.

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

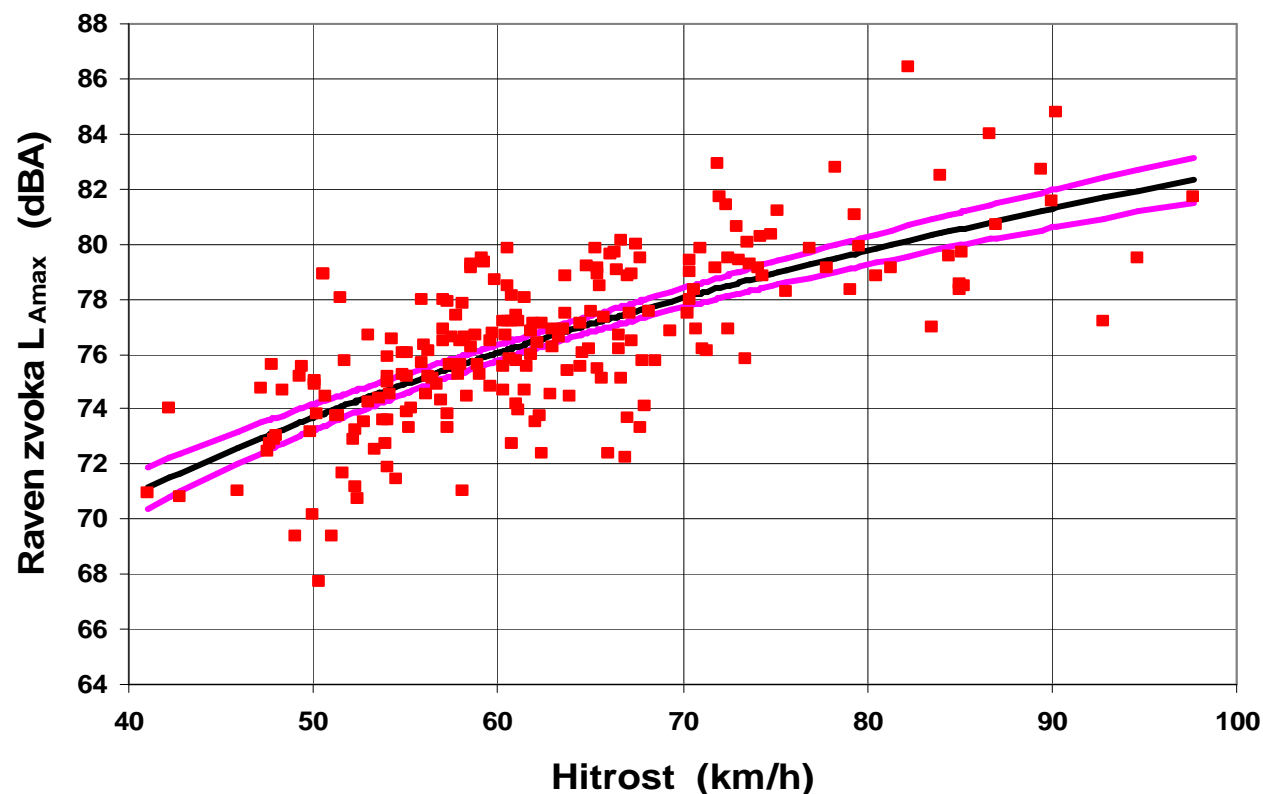


## Testne lokacije z značilnimi vozni površinami

Vrsta vozne površine	Starost (leta)	Razred hitrosti	Cestni odsek	Oznaka cestnega odseka	Del cestnega odseka z obravnavano vozno površino
DBM 8s	8	majhna	Domžale - Trzin	R2 - 447/0294	km 0,656 – km 1,570
BB 8s	9	majhna	Logatec	G2 - 102/1461	km 0,000 – km 1,672
BB 11s	3	majhna	Sp. Brnik - Moste	G2 - 104/1137	km 1,000 – km 2,700

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

Značilni rezultati SPB meritev za vozno površino BB 11s, osebna vozila



# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---

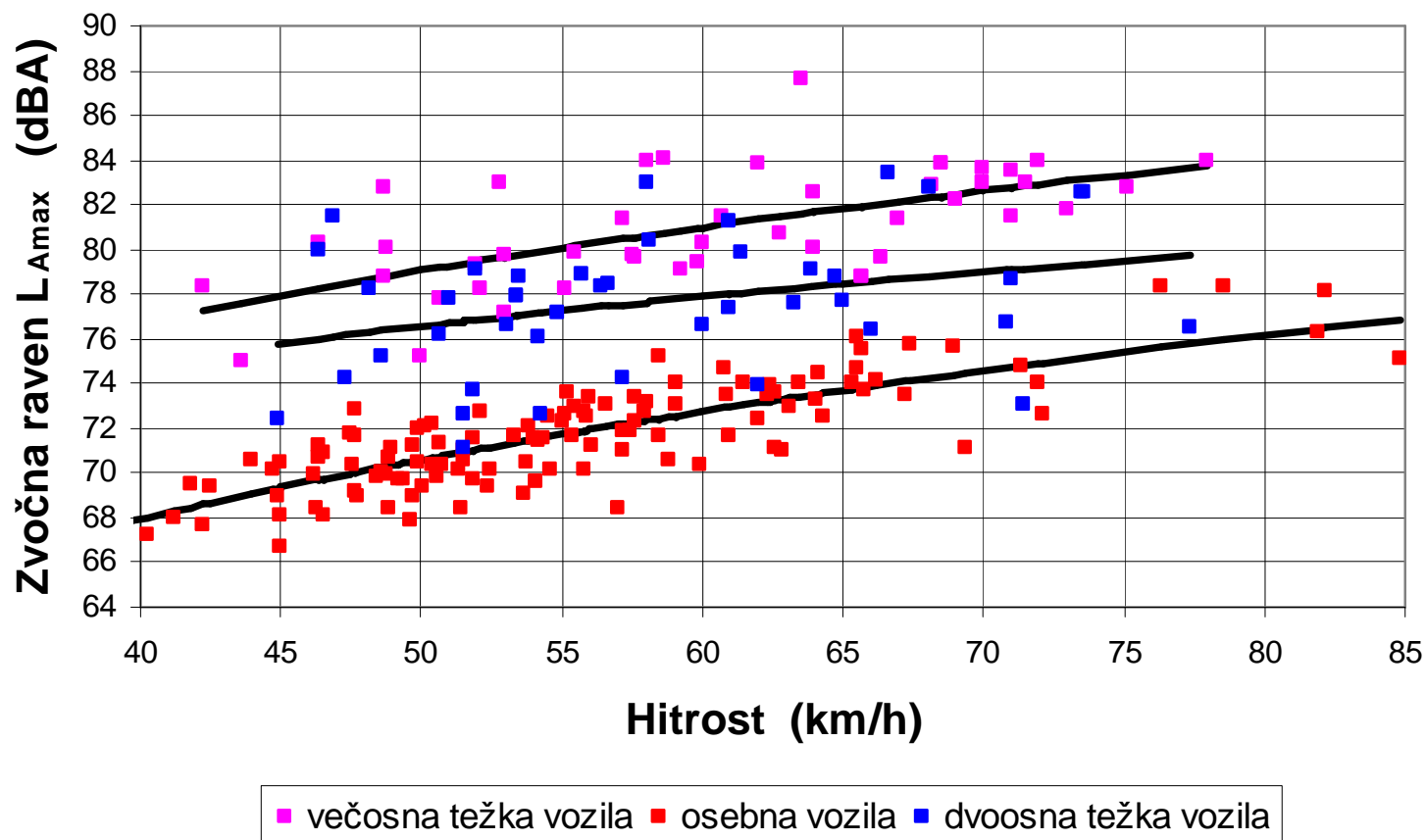


Območje med zgornjo in spodnjo krivuljo predstavlja negotovost regresijske krivulje.

Za ponazorjeni primer je negotovost najmanjša pri hitrostih okoli 60 km/h = območje okoli povprečne hitrosti obravnavane kategorije vozil na cesti.

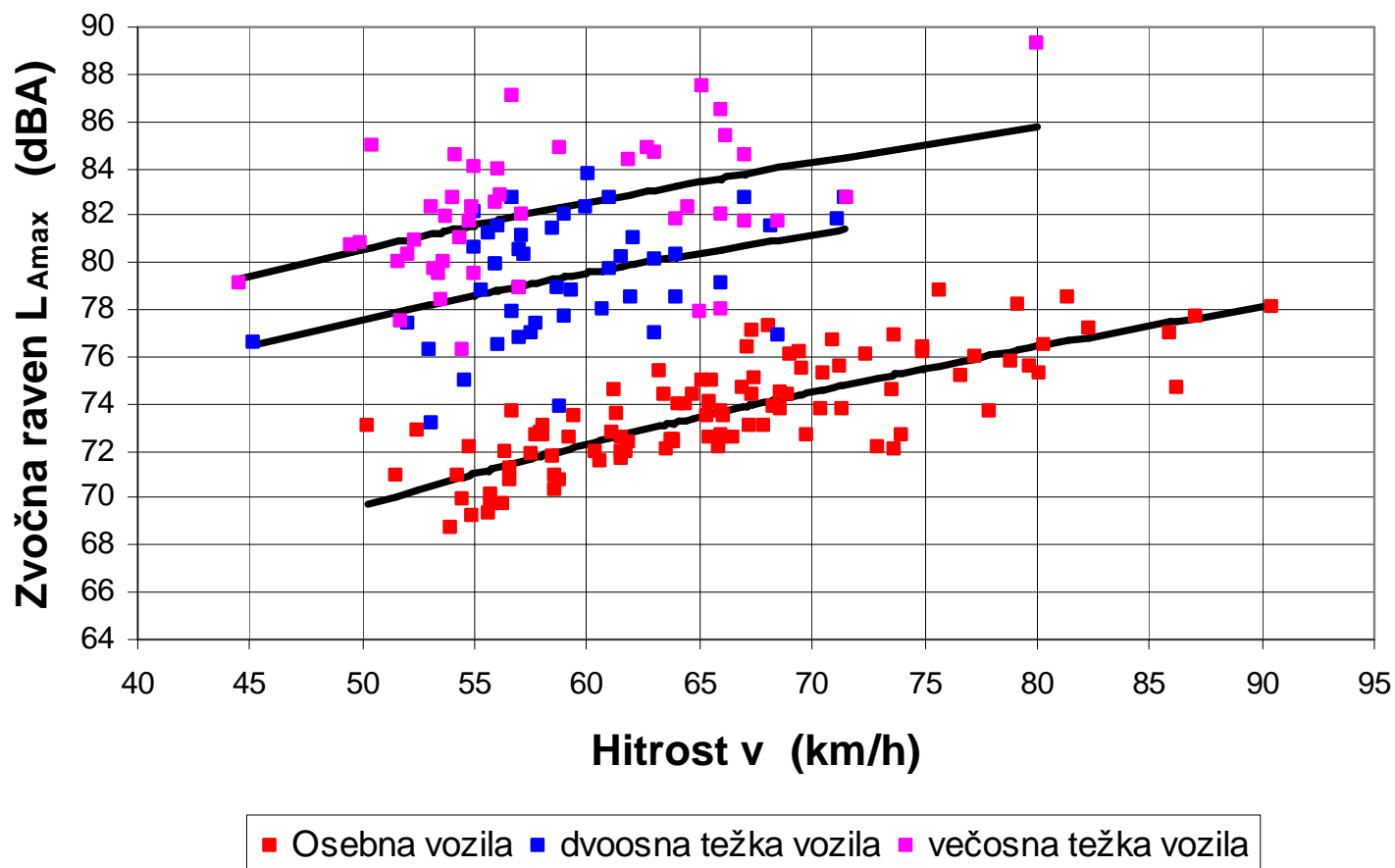
# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

## Rezultati SPB meritev za vozno površino DBM 11s



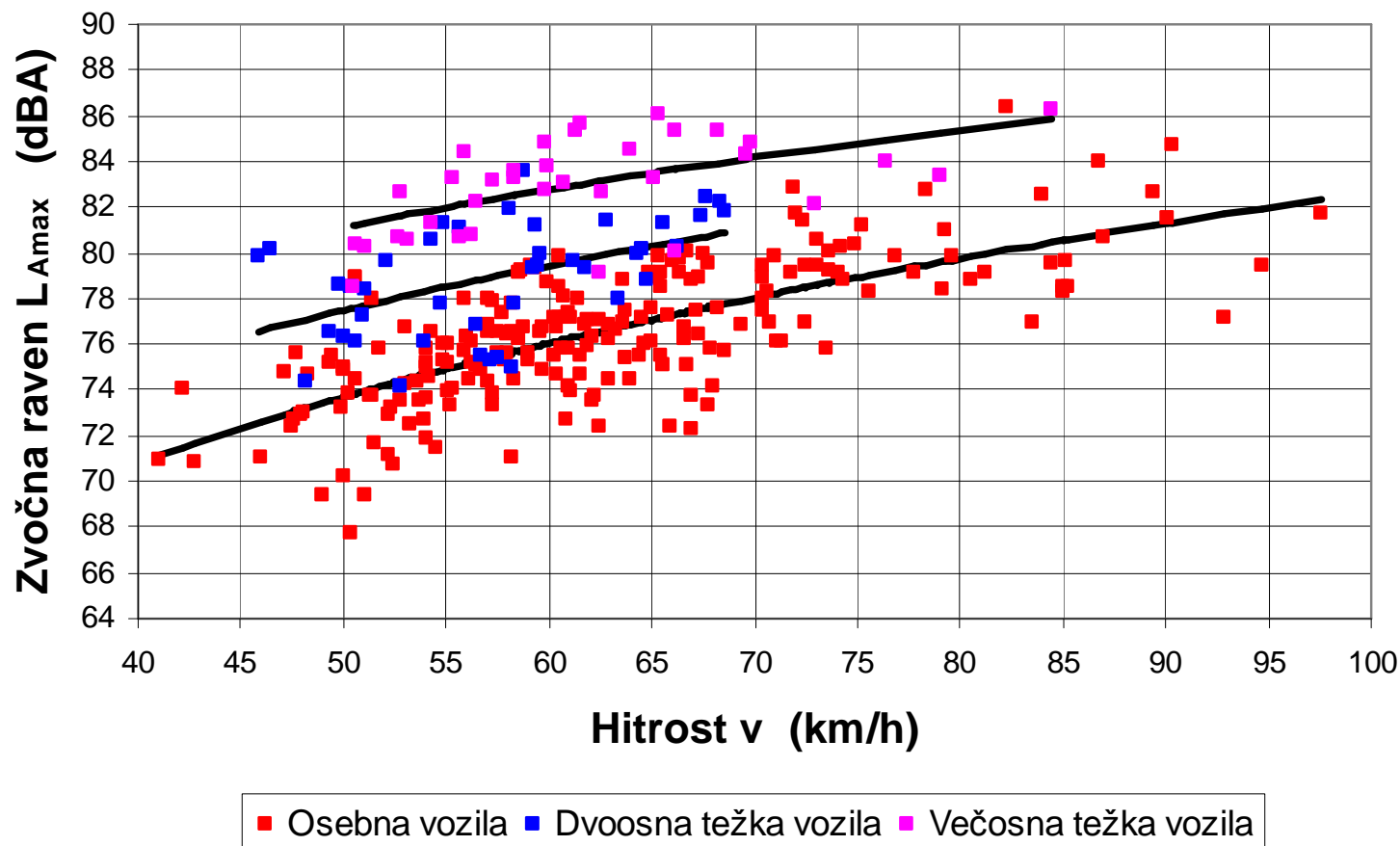
# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

## Rezultati SPB meritev za vozno površino BB 8s



# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

## Rezultati SPB meritev za vozno površino BB 11s



# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

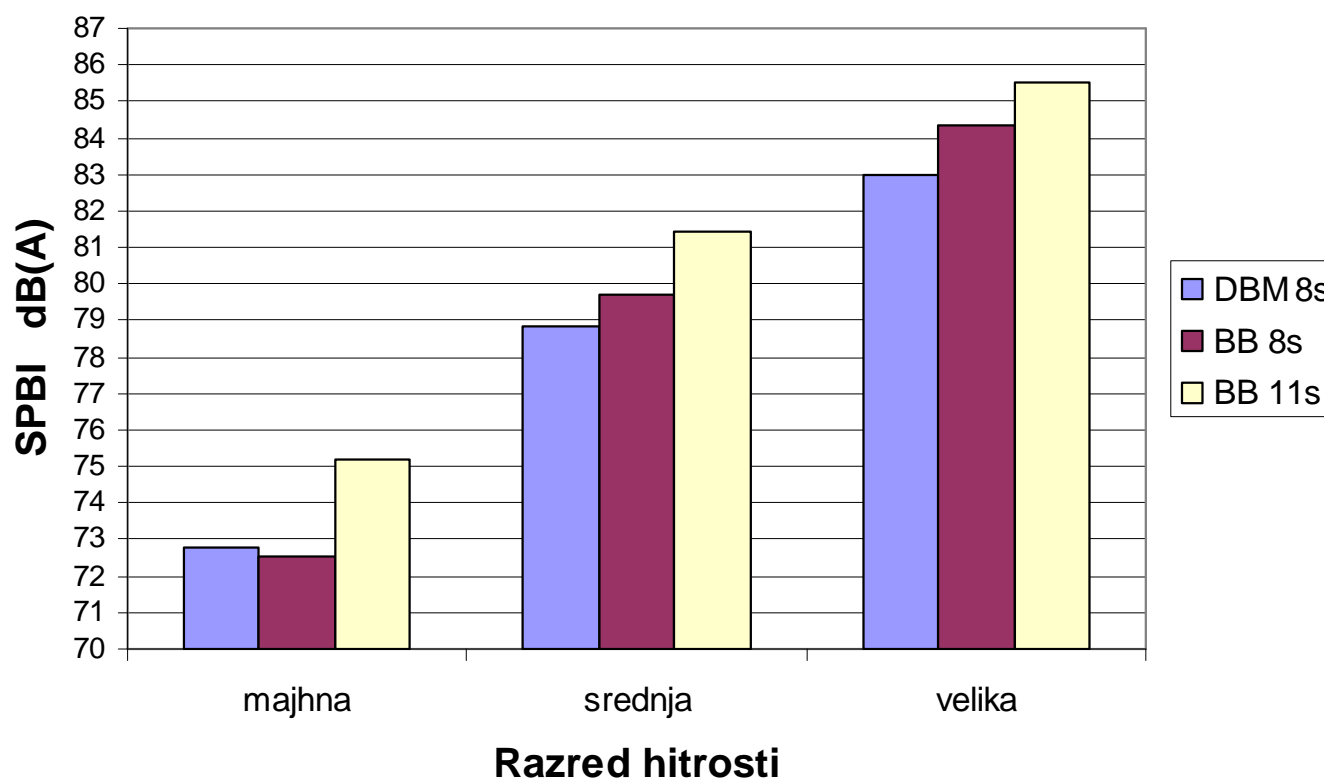


SPBI indeksi za obravnavane vozne površine

Razred hitrosti	SPBI dB(A)		
	DBM 8s	BB 8s	BB 11s
majhna	72,8	72,5	75,2
srednja	78,8	79,7	81,5
velika	83,0	84,4	85,5

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

Primerjava SPBI indeksov za obravnavane cestne površine (upoštevana temperaturna korekcija)



# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

Razlika SPBI indeksov za obravnavane cestne površine (upoštevana temperaturna korekcija)

Razred hitrosti	$\Delta$ SPBI dB(A)		
	DBM 8s	BB 8s	BB 11s
majhna		-0,3	2,7
srednja		0,9	1,7
velika		1,4	1,1

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje



Razlika SPBI indeksov za obravnavane cestne površine (upoštevana temperaturna korekcija)

Razred hitrosti	$\Delta$ SPBI dB(A)	
	DBM 8s	BB 11s
majhna		2,4
srednja		2,6
velika		2,5

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



## Ugotovitve

- Manjša emisija hrupa pri vozni površini DBM 8s v primerjavi z vozni površinami BB (bolj odprta tekstura med zrn v primeru vozne površine DBM),
- Manjša emisija hrupa pri vozni površini BB 8s v primerjavi z vozno površino BB 11s (vpliv maksimalne velikosti zrn),

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



Primerjava DBM 8s in BB 8s :

povečanje razlike med SPBI indeksi pri povečanju povprečne hitrosti

- AC 8s vs. AC 11s:

zmanjšanje razlike med SPBI indeksi pri povečanju povprečne hitrosti

# Vpliv vrste vozni površin na emisijo hrupa cestnega prometa v okolje

---



## Primerjava z rezultati SPB meritev na Češkem in Slovaškem

- meritve izvedene pretežno na dugačnih vozni površinah kot v Sloveniji (cementni beton, DBM 11 in BB11),
- emisija hrupa za podobne vrste obrabnih slojev se v državah, kjer so se izvajale meritve, med seboj razlikuje (npr. BB 11 in BB 11s).