

# HAŁAŚLIWOŚĆ NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I NAWIERZCHNI Z BETONU CEMENTOWEGO

**analiza porównawcza**



Dr hab. inż. Władysław Gardziejczyk, prof. PB  
Politechnika Białostocka

**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

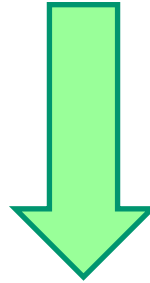
Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)

1. Wprowadzenie
2. Badanie i ocena hałaśliwości nawierzchni - metody i wskaźniki
3. Nawierzchnie drogowe a hałas toczenia pojazdów
4. Wyniki badań własnych – analiza porównawcza
5. Podsumowanie

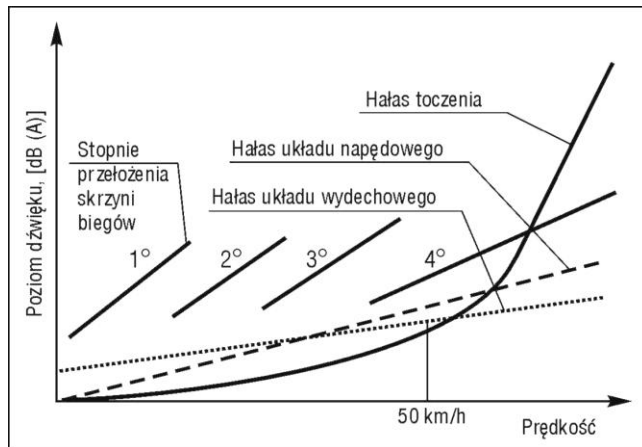
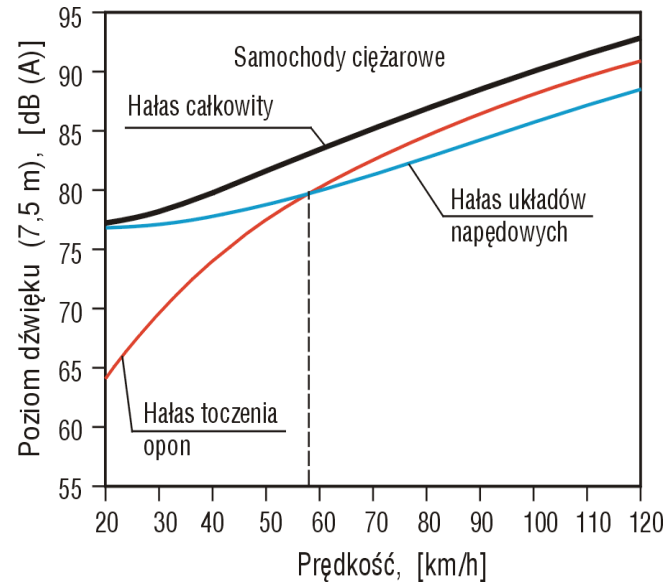
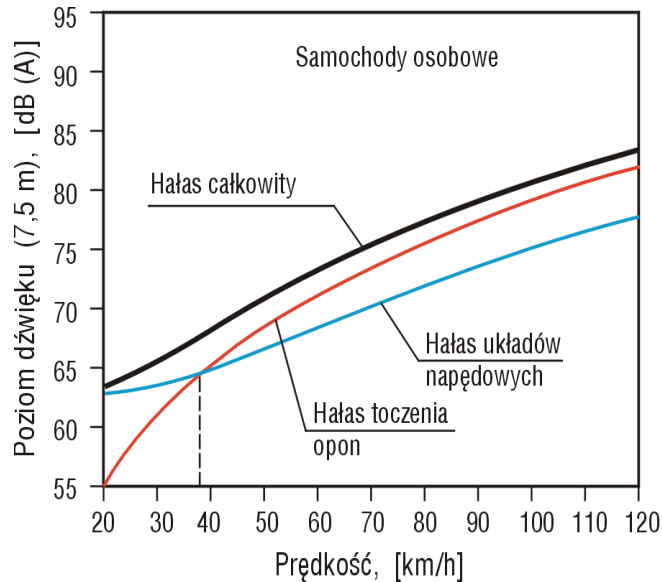
## **Dyrektywa 2002/49/WE**

- mapy akustyczne i programy „walki” z hałasem
  - dostęp do informacji o hałasie
  - metody badania i wskaźniki oceny
- działania w celu poprawy klimatu akustycznego



**Ograniczenie hałasu drogowego – m.in. przez promowanie  
i stosowanie cichych nawierzchni**

# 1. Wprowadzenie



Jak oceniać nawierzchnie drogowe z akustycznego punktu widzenia ?

**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)

## 2. Badanie i ocena hałaśliwości nawierzchni – metody i wskaźniki

### Metoda SPB i metoda CPB



Indeks SPBI,  
 $L_{(1, 2A, 2B)}$

≈ 20 (10) dB



### Metoda CPX (fot. PG)



Indeks CPXI

### Metoda OBSI (fot. IBDiM)



Indeks OBSI

Wg Duńskiej Dyrekcji Dróg:  
≈ 3,1dB – 50km/h  
≈ 2,4dB – 80km/h



NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015

Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)

## 2. Badanie i ocena hałaśliwości nawierzchni – metody i wskaźniki



**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

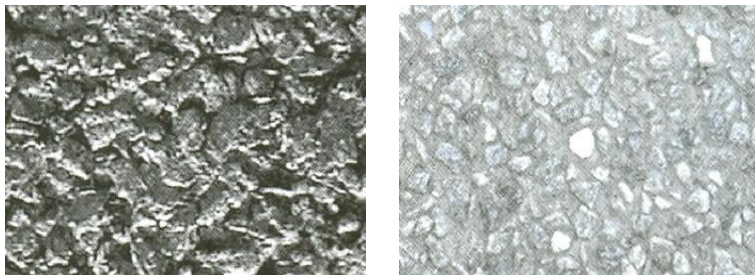
Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)

# 3. Nawierzchnie drogowe a hałas toczenia pojazdów

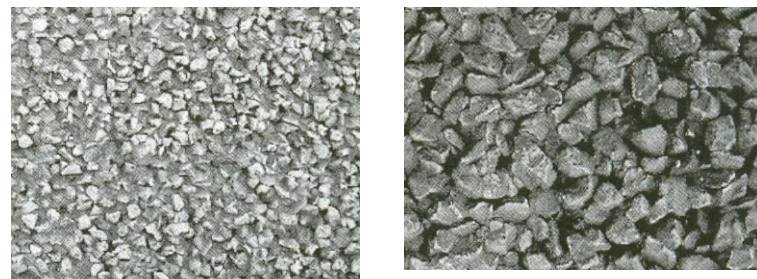
## Nawierzchnie asfaltowe o strukturze zamkniętej

- ✓ technologia wykonania warstwy ścieralnej
- ✓ maksymalne uziarnienie kruszywa
- ✓ makrotekstura powierzchni



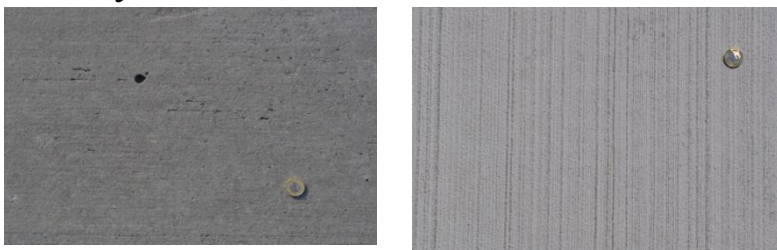
## Nawierzchnie porowate

- ✓ Zawartość wolnych przestrzeni
- ✓ Maksymalne uziarnienie kruszywa
- ✓ Liczba i grubość warstw,
- ✓ Okres eksploatacji nawierzchni



## Nawierzchnie z betonu cementowego

- ✓ Technologia wykonania
- ✓ Technika teksturowania powierzchni
- ✓ Sztywność nawierzchni



## Nawierzchnie kostkowe

- ✓ Rodzaj kostki
- ✓ Wymiar i układ kostek



**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)

#### Nawierzchnie „ciche” - badane i stosowane technologie:

- warstwy ścieralne z asfaltu porowatego **(-2 ÷ -9 dB):**  
(pojedyncze warstwy, podwójne warstwy)
- cienkie warstwy asfaltowe **(-3 ÷ -9 dB):**  
(BBTM, Colsoft, Nanosoft, .....)
- warstwy porowate z betonu cementowego **(-3 ÷ -8 dB)**
- nawierzchnie poroelastyczne **(-5 ÷ -15 dB)**

**Redukcja hałasu: 5 - 6 dB**  
(na pojedynczych odcinkach nawet do 10 dB)



### 3. Nawierzchnie drogowe a hałas toczenia pojazdów

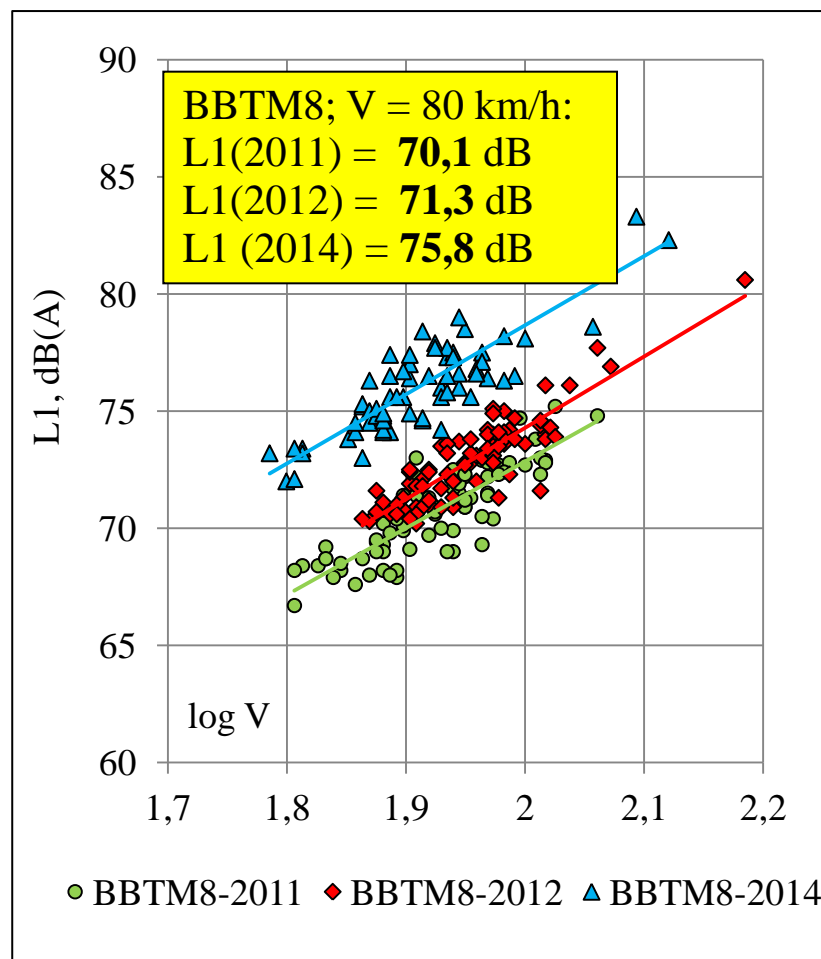
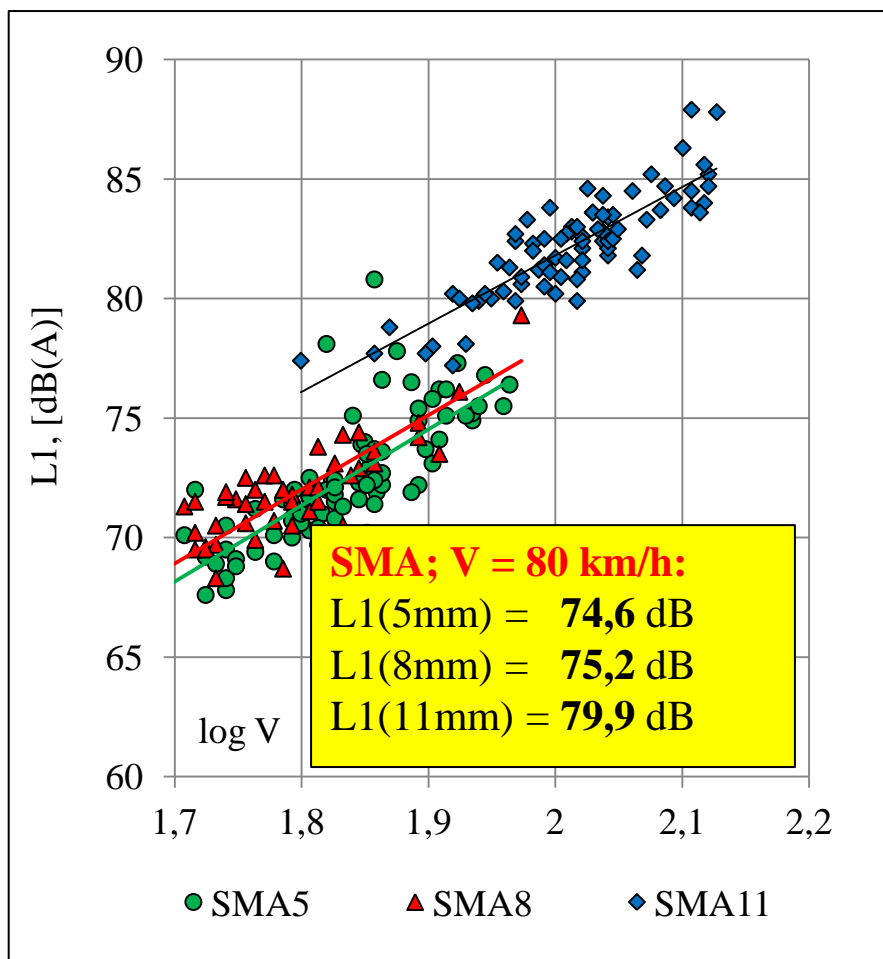
| Klasa/<br>Symbol                                      | Wartości poziomu dźwięku, [dB(A)] |              | Przykłady warstw ścieralnych  |
|---|-----------------------------------|--------------|---|
|   | L <sub>1</sub> (SPB-80)           | CPXI (80)    |   |
| Nawierzchnie ciche<br><b>NC</b>                       | < 73,0                            | < 93,5       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojedyncze warstwy porowate o max uziarnieniu kruszywa &lt; 10 mm (np. PA8),</li> <li>- nawierzchnie poroelastyczne</li> </ul>   |
| Nawierzchnie o zredukowanej hałaśliwości<br><b>ZH</b> | 73,0 ÷ 75,9                       | 93,5 ÷ 96,4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMA i beton asfaltowy (uziarnienie kruszywa &lt; 10mm (np. SMA5, SMA8, AC5, AC8),</li> <li>-bardzo cienkie warstwy bitumiczne o max uziarnieniu kruszywa &lt; 10 mm (np. BBTM8)</li> </ul> |
| Nawierzchnie o normalnej hałaśliwości<br><b>NH</b>    | 76,0 ÷ 78,9                       | 96,5 ÷ 99,4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-SMA o uziarnieniu kruszywa &gt; 10 mm (SMA11)</li> <li>- betony asfaltowe o uziarnieniu kruszywa 10 mm (np. AC11)</li> <li>- <u>betony cementowe o optym. teksturowaniu</u></li> </ul>      |
| Nawierzchnie o podwyższonej hałaśliwości<br><b>PH</b> | 79,0 ÷ 81,9                       | 99,5 ÷ 102,4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- powierzchniowe utrwalenia</li> <li>- uszorstnione nawierzchnie typu SMA,</li> <li>- <b>klasyczne betony cementowe</b></li> </ul>   |
| Nawierzchnie o nadmiernej hałaśliwości<br><b>NNH</b>  | ≥ 82,0                            | ≥ 102,5      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kostka kamienna</li> <li>- <b>betony cementowe poprzecznie rowkowane</b></li> </ul>  |

**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

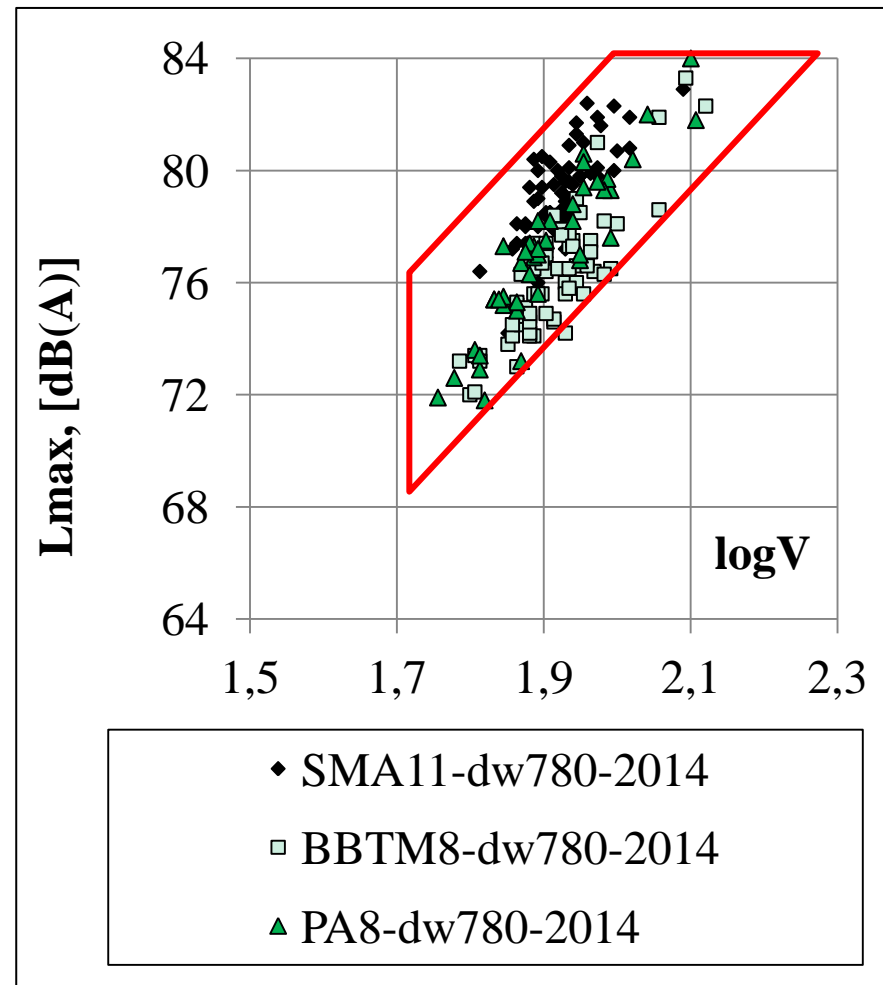
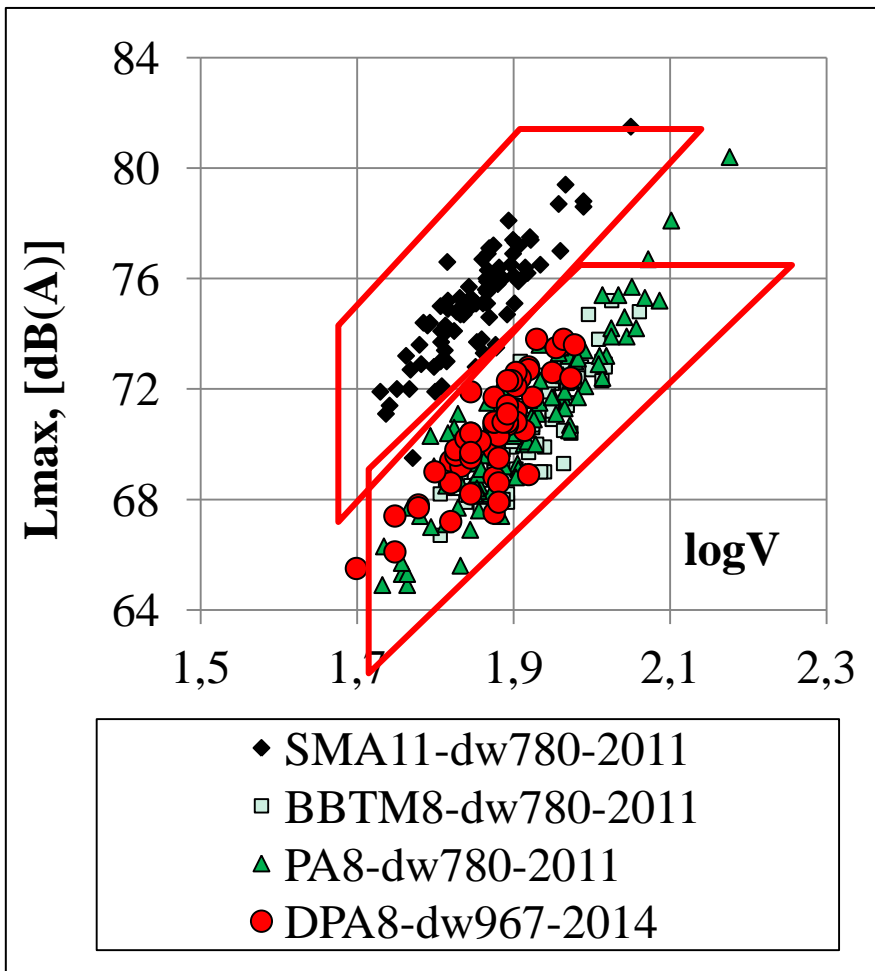
Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[www.konferencjespecjalistyczne.pl](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)




## Nawierzchnie asfaltowe



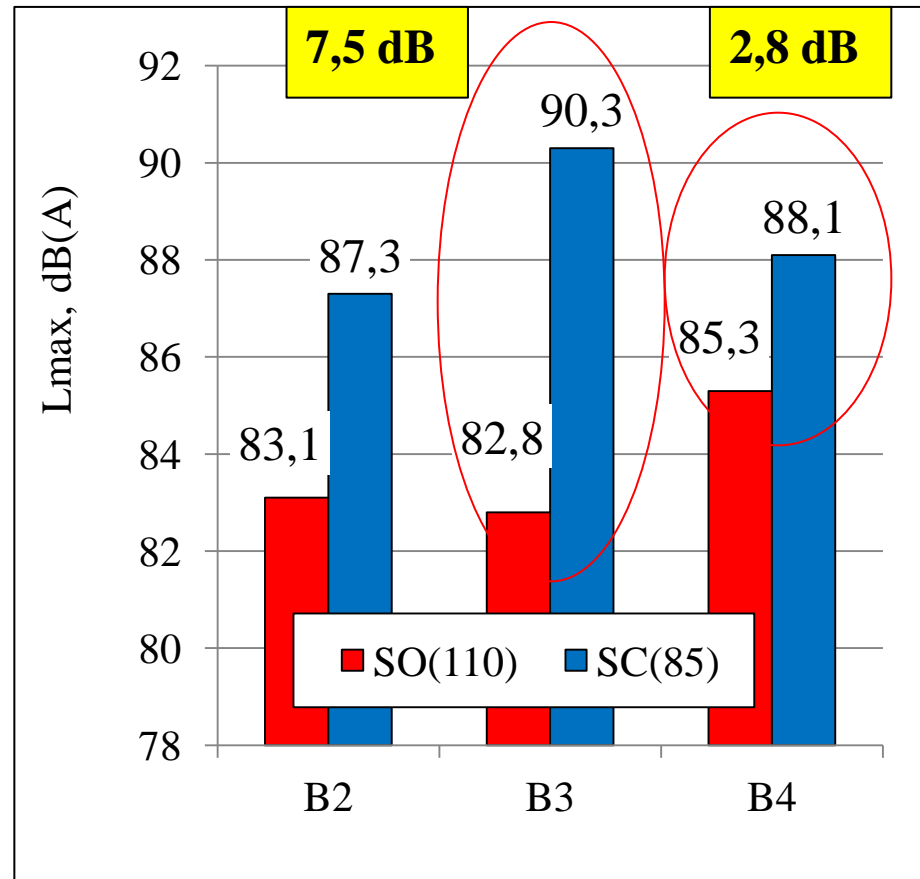
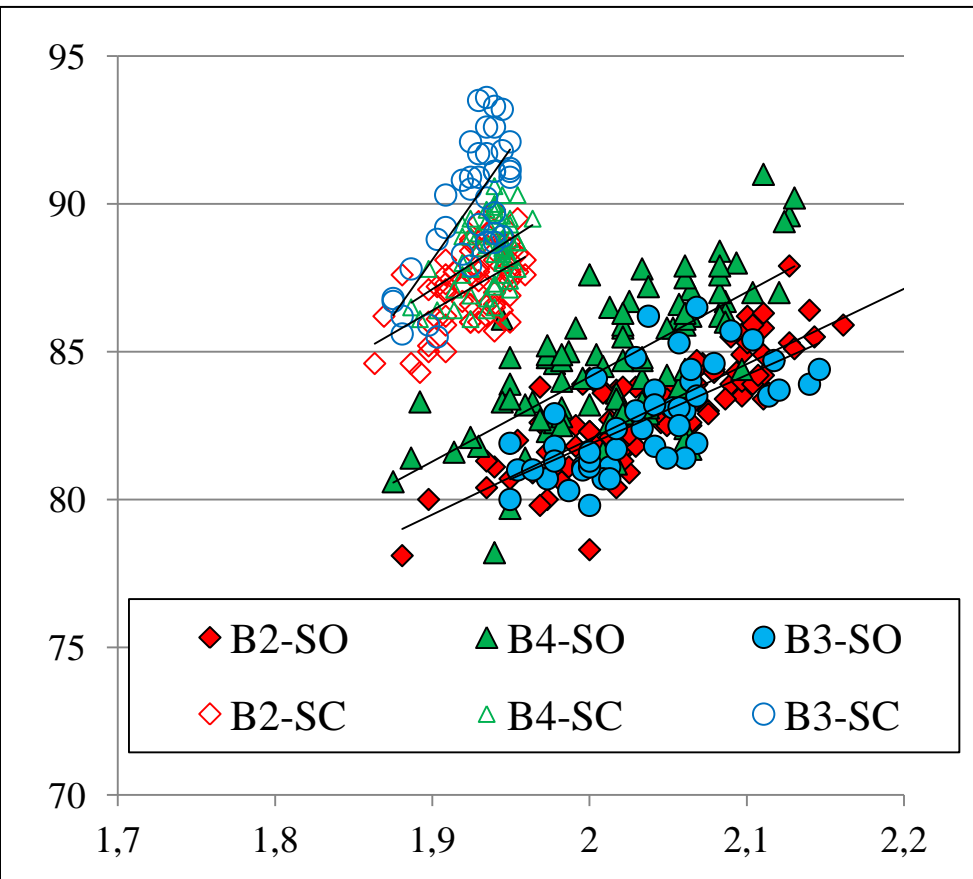
## Nawierzchnie asfaltowe



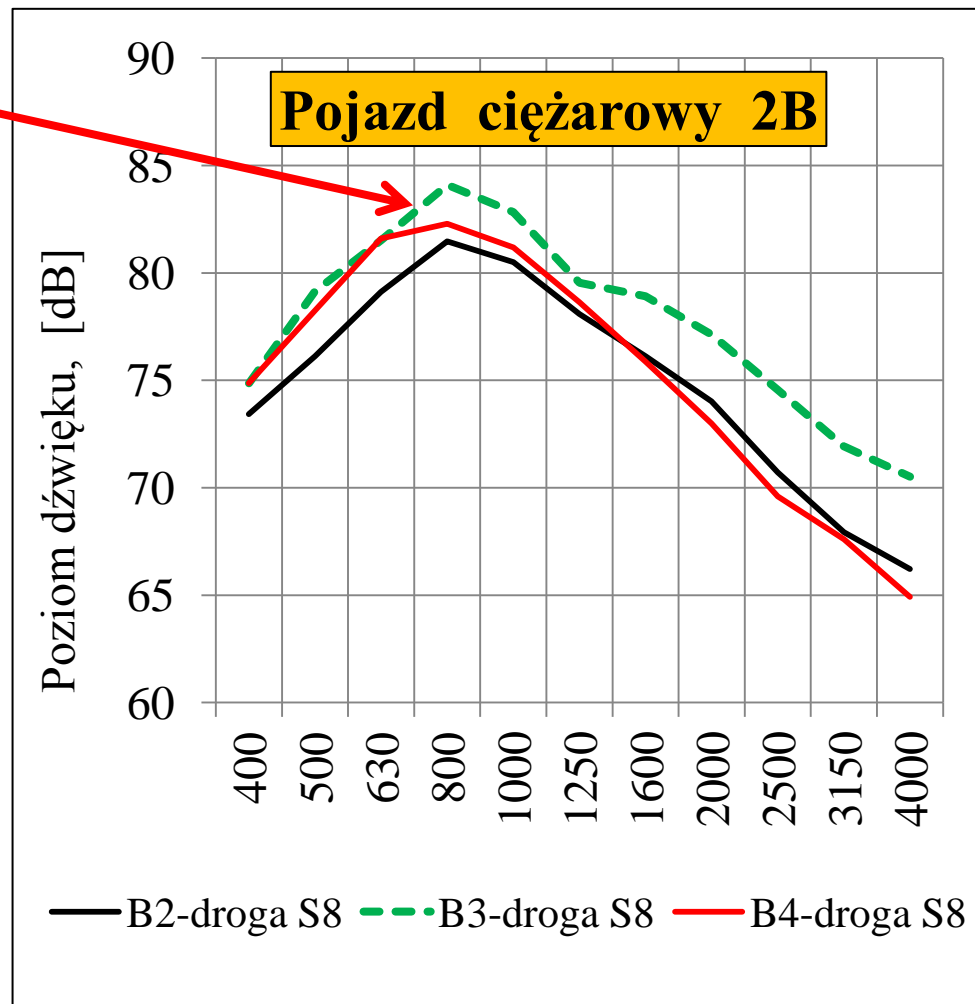
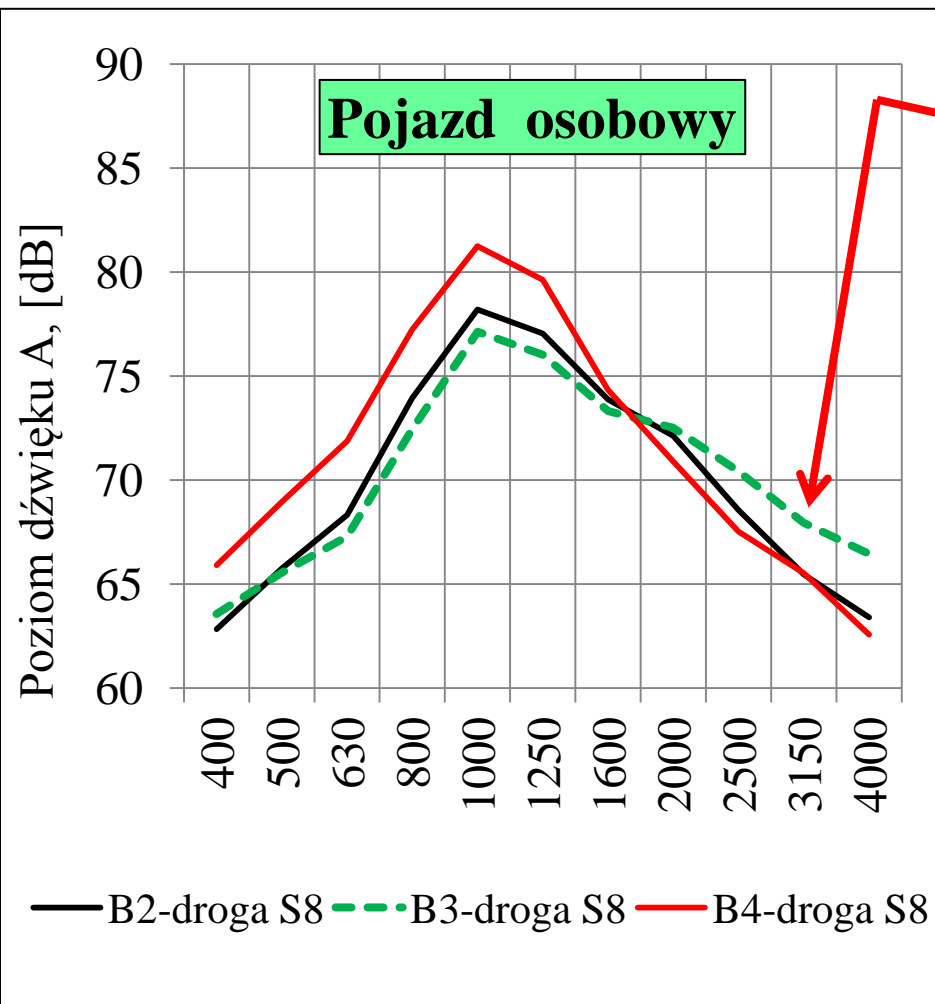
## Nawierzchnie betonowe

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>B2:</b> droga S8; CC -<br/>teksturowanie techniką<br/>odkrytego kruszywa;<br/><b>MPD=1,16mm,</b><br/><b>tekstura gruba,</b><br/>stan dobry</p> | <p><b>B3:</b> droga S8; CC –<br/>teksturowanie tkaniną jutową;<br/>technologia „whitetopping”;<br/><b>MPD = 0,20mm</b><br/><b>tekstura bardzo drobna,</b><br/>stan zadawalający</p> | <p><b>B4:</b> droga S8; CC –<br/>teksturowanie techniką<br/>odkrytego kruszywa; <b>MPD =</b><br/><b>1,90mm</b><br/><b>-tekstura bardzo gruba,</b><br/>stan dobry</p> |
|   |    |    |

## Nawierzchnie betonowe

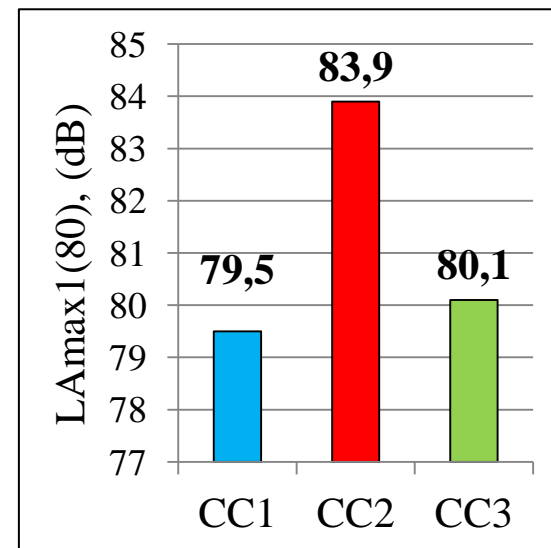
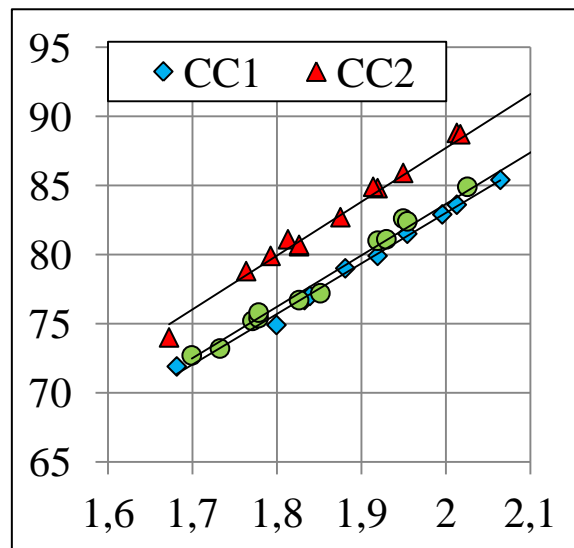
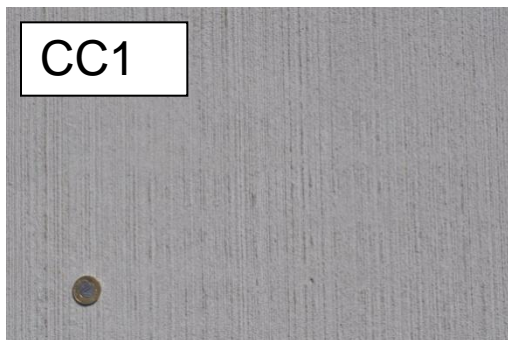


## Nawierzchnie betonowe



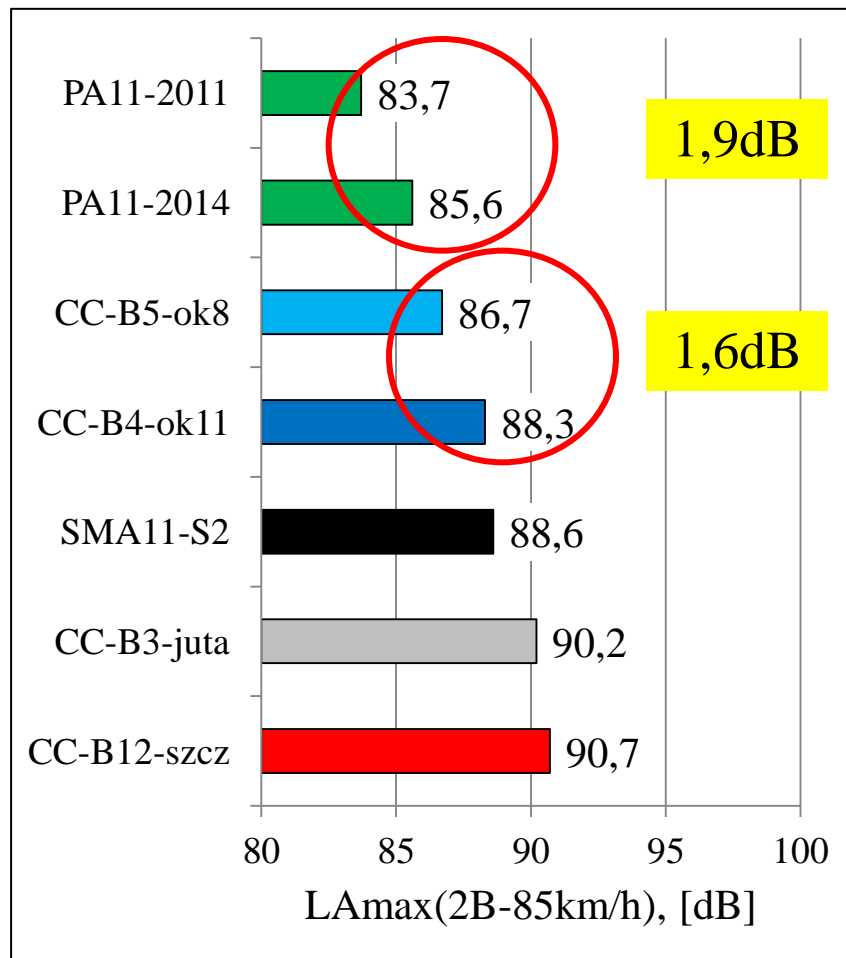
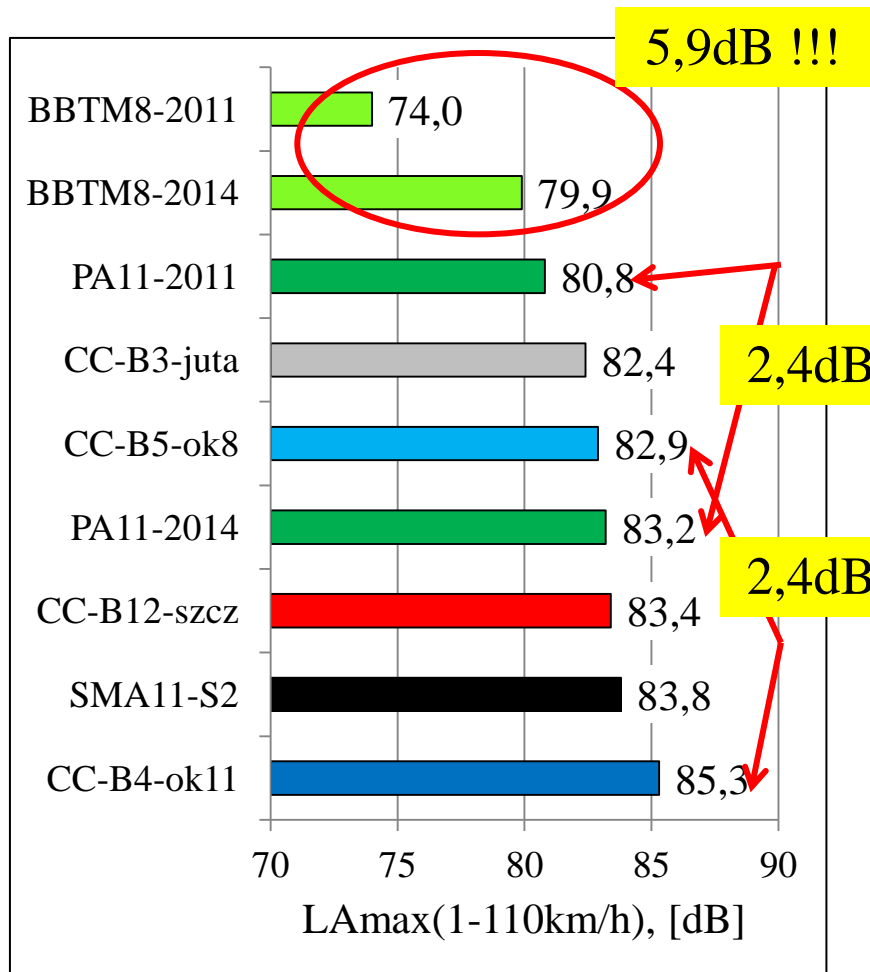
# 4. Wyniki badań własnych – analiza porównawcza

## Nawierzchnie betonowe



# Podsumowanie:

# Asfaltowe czy betonowe ?





**Asfaltowe *czy* betonowe ?**

**Asfaltowe *i* betonowe -**

***poprawnie wykonane i właściwie utrzymywane***



**Dziękuję za uwagę**

[w.gardziejczyk@pb.edu.pl](mailto:w.gardziejczyk@pb.edu.pl)

**NAWIERZCHNIE DROGOWE 2015**

Kraków, 26-27 listopada 2015 r.

[\*\*www.konferencjespecjalistyczne.pl\*\*](http://www.konferencjespecjalistyczne.pl)