

DROGI BETONOWE - NIEZMIENNIE DOBRE

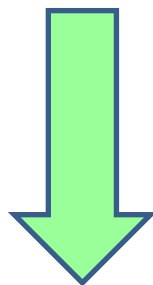
Jakość a hałaśliwość nawierzchni drogowych

Dr hab. inż. Władysław Gardziejczyk, prof. PB

Kielce, 9 maja 2018 r.

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*

Dyrektywa 2015/996 z dnia 19 maja 2015 r.

Jednolite podejście w krajach Unii Europejskiej do prognozowania hałasu



- *Metoda **CNOSSOS-EU** (Common Noise Assessment Methods in Europe) jako podstawowa metoda prognozowania hałasu (od 31 grudnia 2018 r.)*
- *Metoda **SPB** jako podstawowa metoda oceny wpływu ruchu drogowego i rodzaju nawierzchni na poziom hałasu*
- *Porównanie założeń w projekcie **ROSANNE** i w metodzie **CNOSSOS-EU***
- *Dostosowanie metod krajowych do założeń metody **CNOSSOS-EU***

Główne różnice w podejściu do prognozowania hałasu metodą CNOSSOS-EU:

- *pięć kategorii pojazdów*
- *podstawowa metoda oceny hałaśliwości nawierzchni - **SPB***
- *poziom mocy akustycznej w pasmach oktawowych*
- *uwzględnienie **okresu eksploatacji** nawierzchni*
- ***współczynniki korygujące** wpływ nawierzchni w stosunku do nawierzchni referencyjnej*

Problemy związane z akustyczną oceną nawierzchni drogowych:

- *Metody oceny hałaśliwości nawierzchni drogowych*
- *Charakterystyki nawierzchni decydujące o jej hałaśliwości*
- *Nawierzchnie asfaltowe i nawierzchnie betonowe - porównanie*
- *Jednorodność akustyczna – ocena jakości wykonania*
- *Trwałość akustyczna – zmiana właściwości w czasie eksploatacji*

DROGI BETONOWE - NIEZMIENNE DOBRE

Statistical Pass-By method
(Metoda SPB) - PB



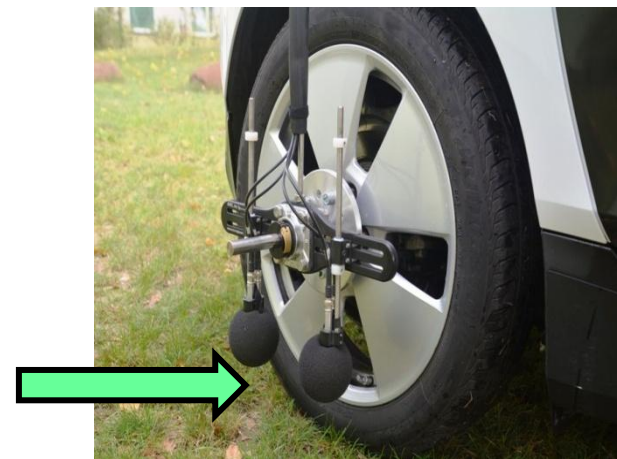
Indeks SPBI,
 $L_{(1, 2A, 2B)}$

Close Proximity method
(Metoda CPX)
(fot. PG)



Indeks CPXI
 L_{CPXP} L_{CPXH}

On-Board Sound Intensity m.
(Metoda OBSI, OBSIe)
(fot. IBDiM)

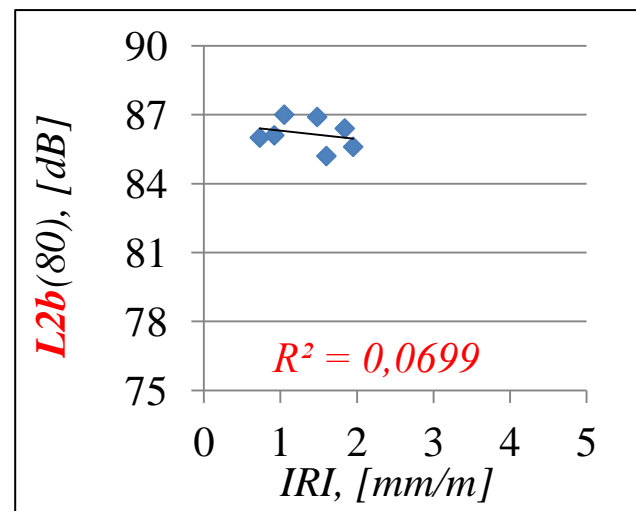
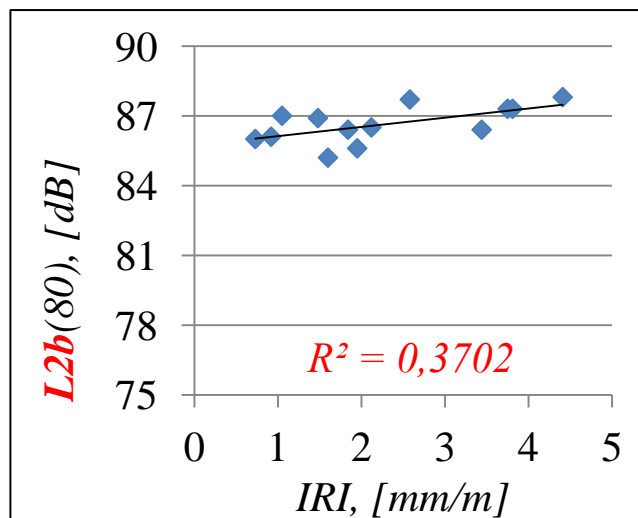
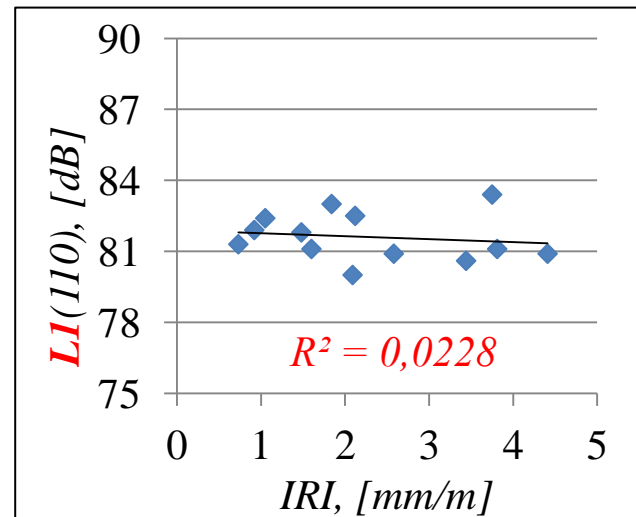
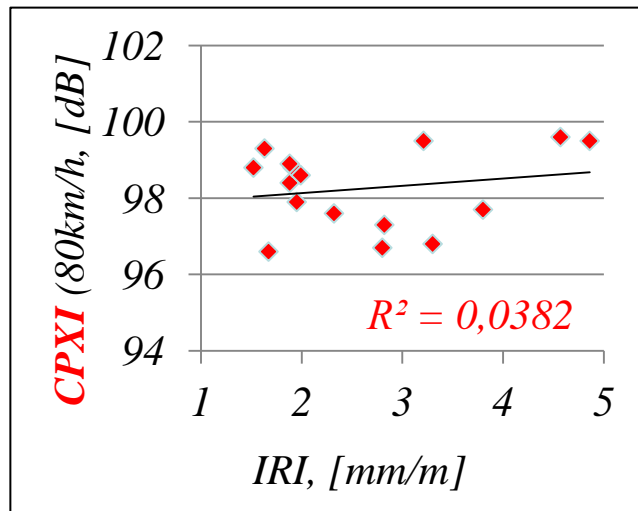


Indeks OBSI

Charakterystyki nawierzchni a hałas toczenia pojazdów

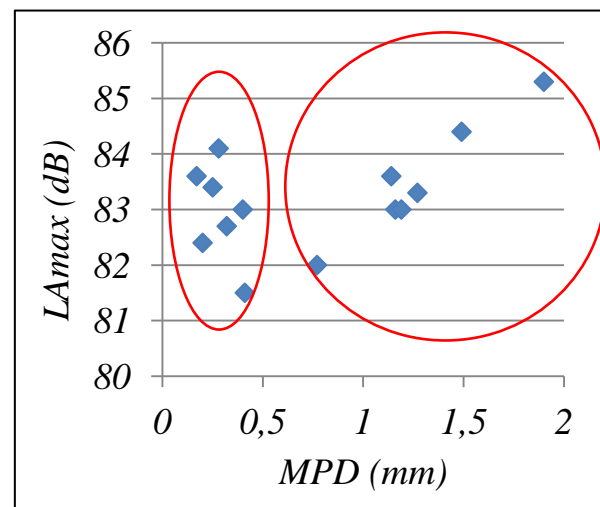
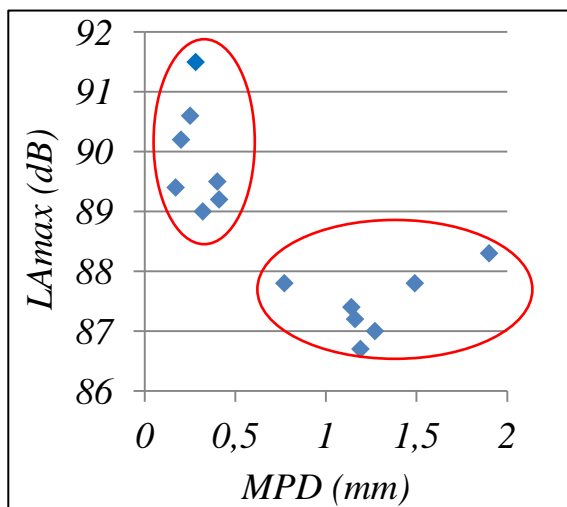
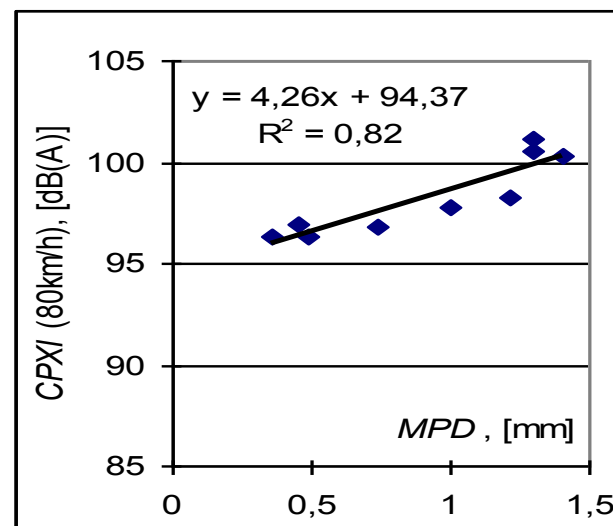
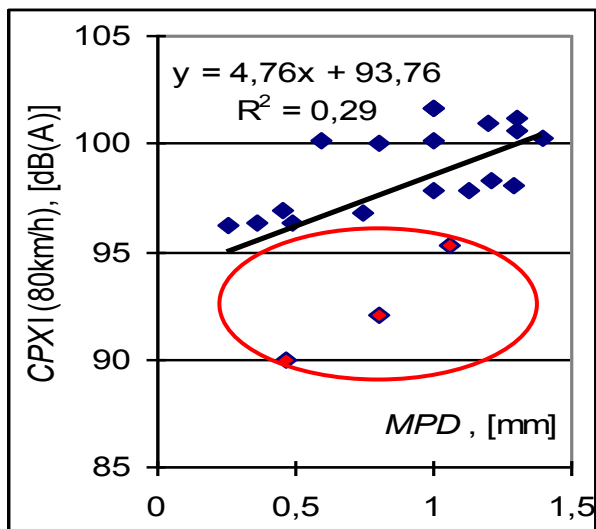
<i>Parametr</i>	<i>Wpływ charakterystyki nawierzchni na poziom hałasu</i>
<i>Równość</i>	<i>może być istotny w odniesieniu do samochodów ciężarowych</i>
<i>Megatekstura</i>	<i>badania w ograniczonym zakresie – może być istotny w odniesieniu do hałasu opon i hałasu pojazdów</i>
<i>Makrotekstura</i>	<i>istotny – w odniesieniu do hałasu opon i hałasu pojazdów</i>
<i>Mikrotekstura</i>	<i>nieistotny - w zakresie całkowitego poziomu hałasu opon i hałasu pojazdów; może być istotny przy wyższych częstotliwościach</i>
<i>Porowatość</i>	<i>istotny – w przypadku nawierzchni porowatych</i>
<i>Grubość warstwy</i>	<i>istotny – w wypadku nawierzchni porowatych</i>
<i>Adhezja</i>	<i>może być istotny w zakresie wyższych częstotliwości</i>
<i>Sztywność</i>	<i>może być istotny w przypadku nawierzchni z betonu cementowego i nawierzchni poroelastycznych</i>
<i>Okres eksploatacji</i>	<i>istotny – w wypadku nawierzchni porowatych, inne nawierzchnie – lokalne deformacje (ubytki ziaren kruszywa, zapadnięcia, wyboje, ...)</i>

Hałas toczenia opona/nawierzchnia a równość nawierzchni



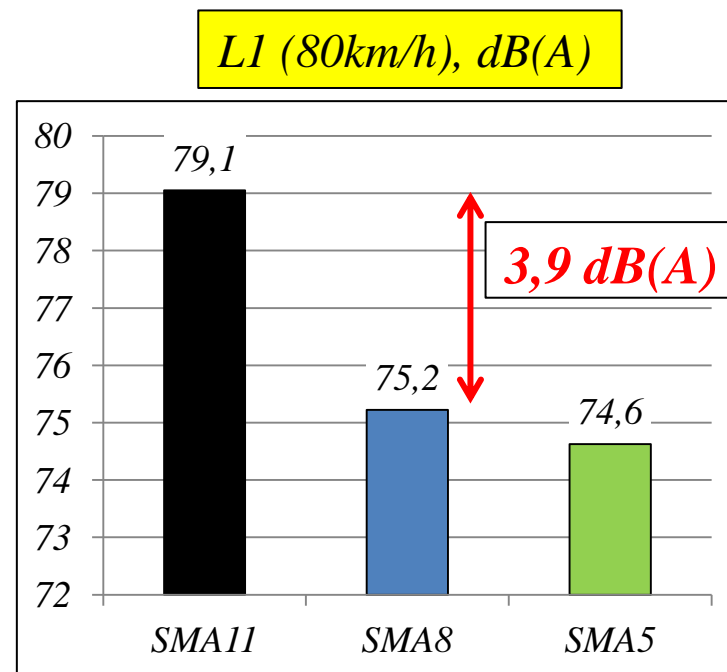
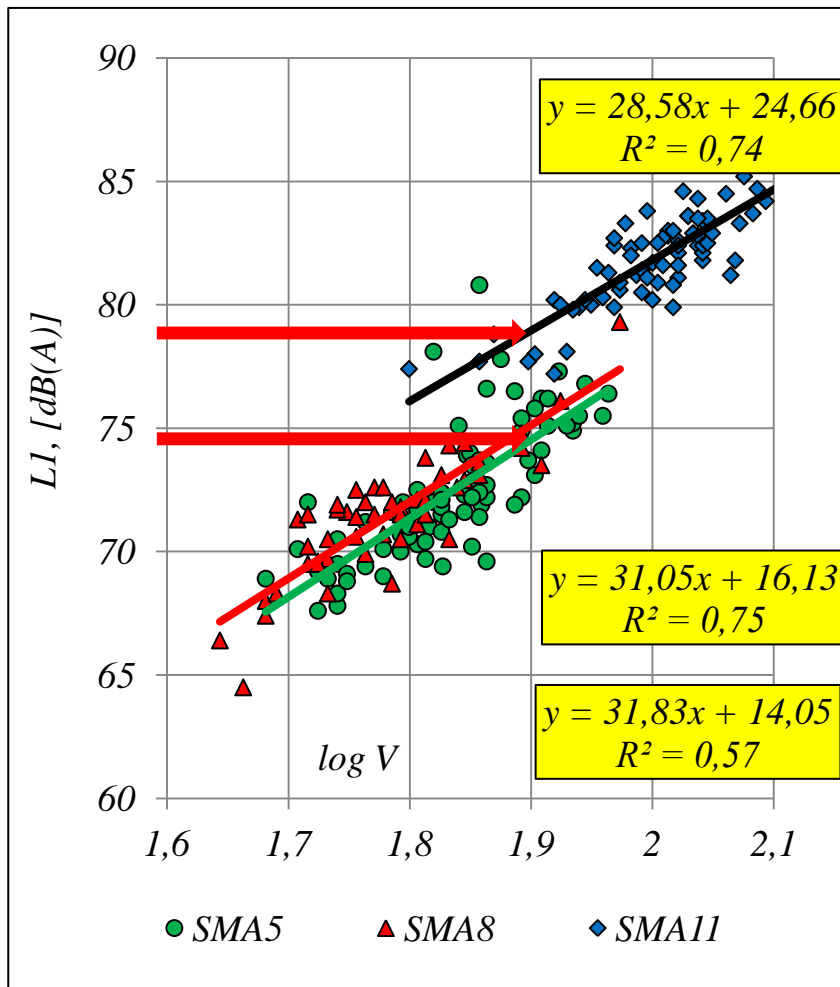
DROGI BETONOWE - NIEZMIENIE DOBRE

Hałas toczenia pojazdów samochodowych a makrotekstura



DROGI BETONOWE - NIEZMIENIE DOBRE

Wpływ maksymalnego uziarnienia kruszywa



Metody teksturowania nawierzchni betonowych

Metoda przecierania szczotką

Metoda przeciągania tkaniną jutową

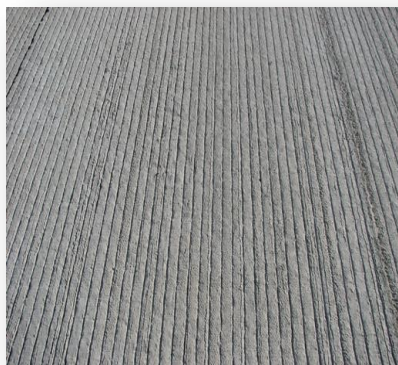
Metoda przecierania sztuczną trawą



Metoda odkrytego kruszywa

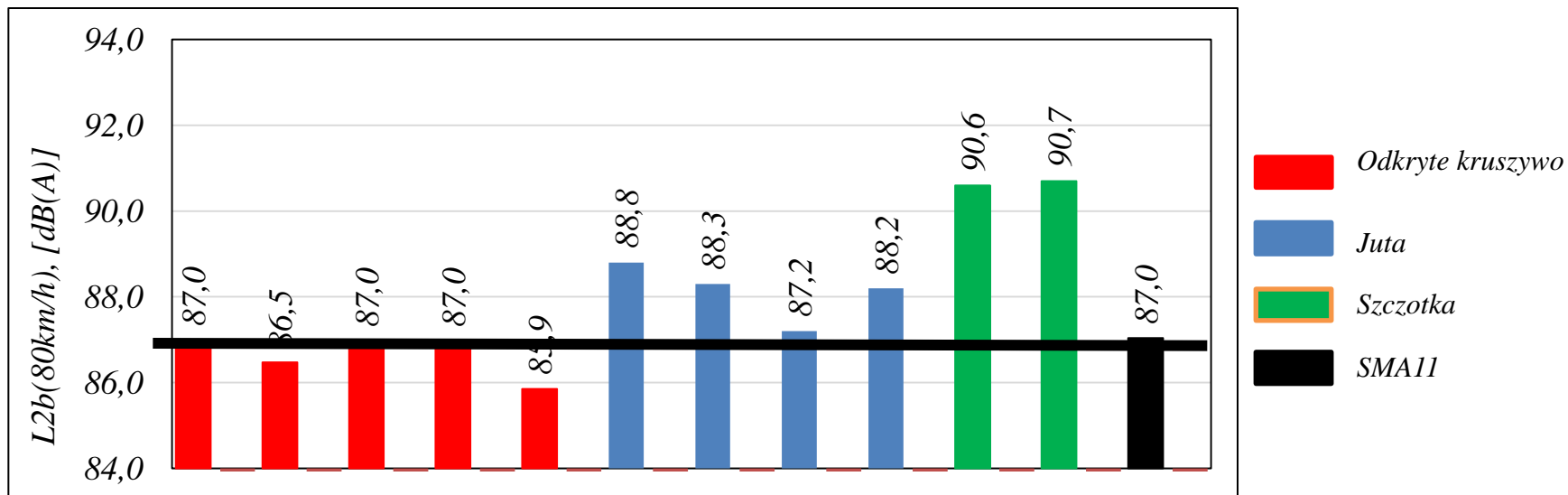
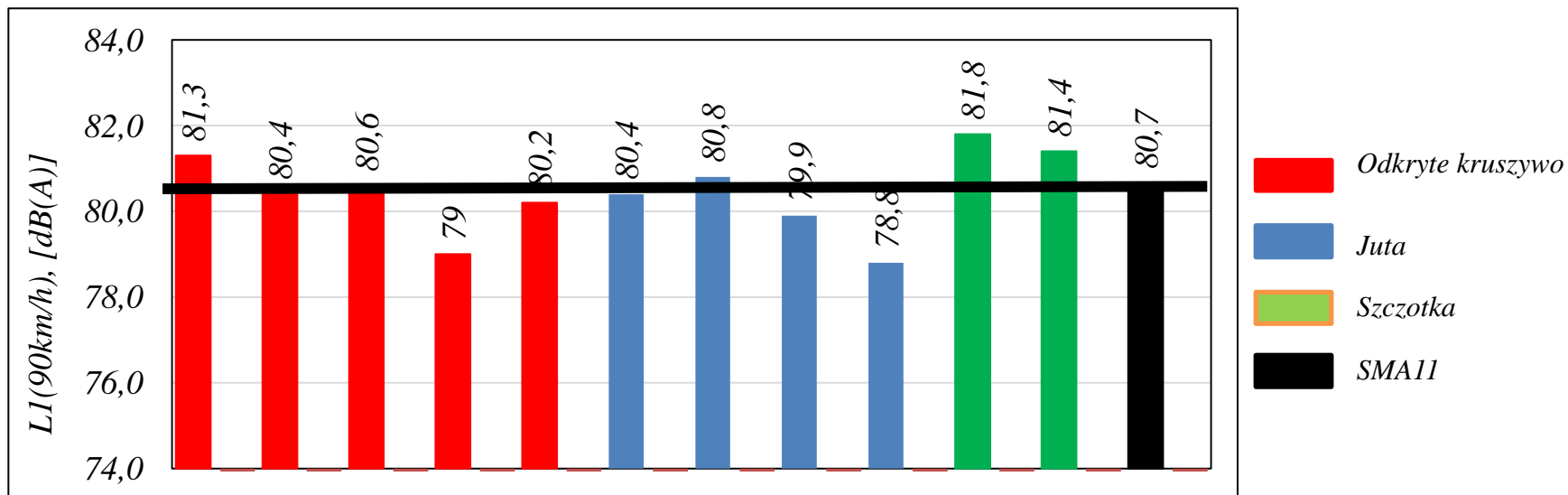


Rowkowanie poprzeczne i podłużne

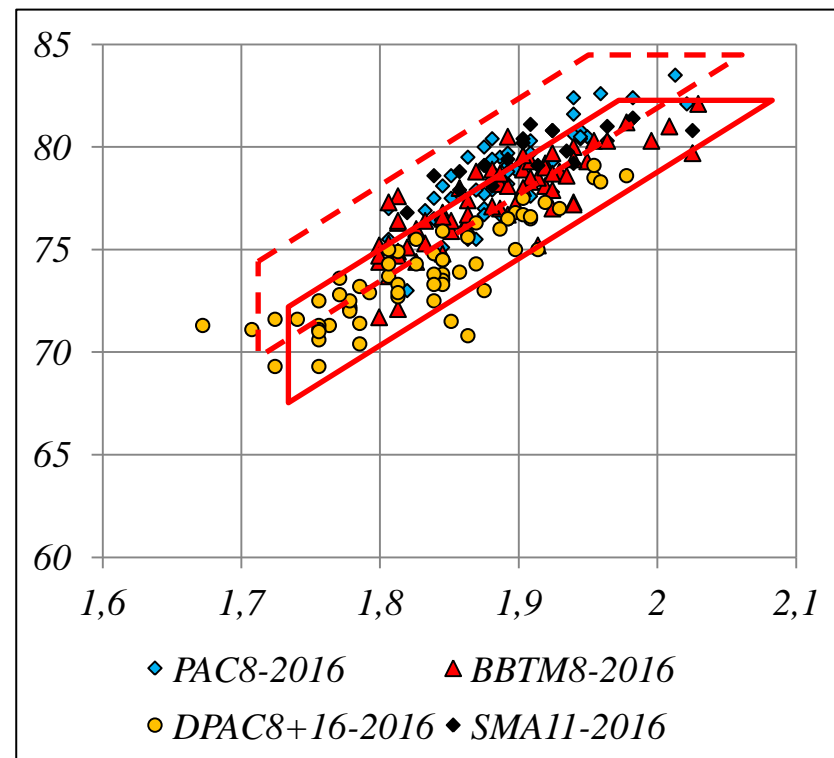
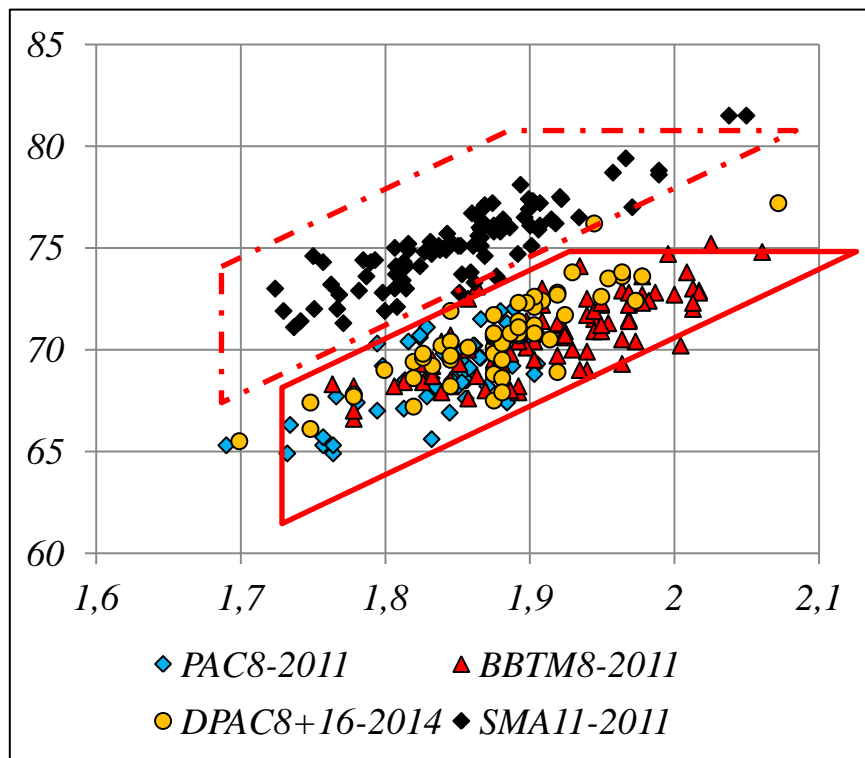


Metoda grinding & grooving

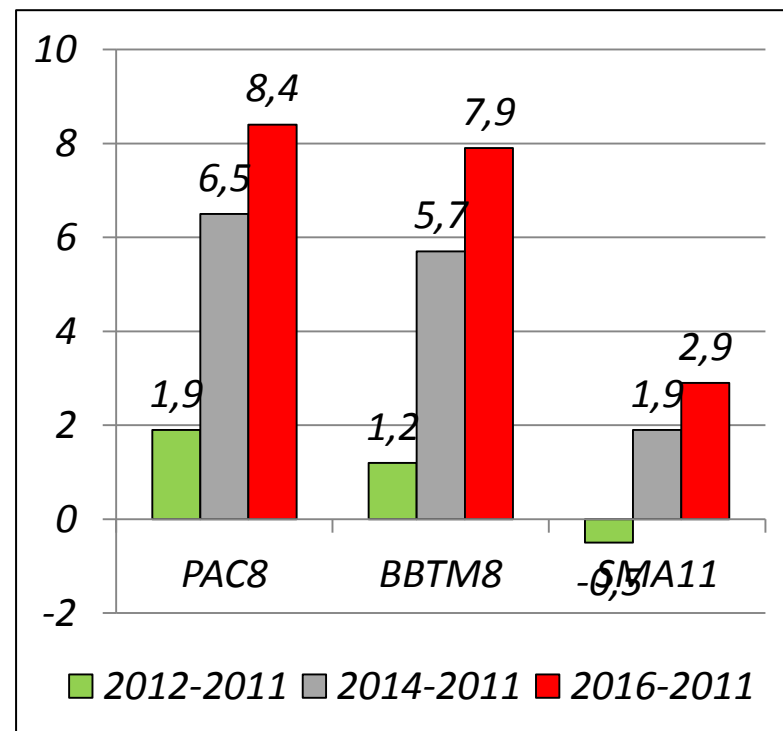
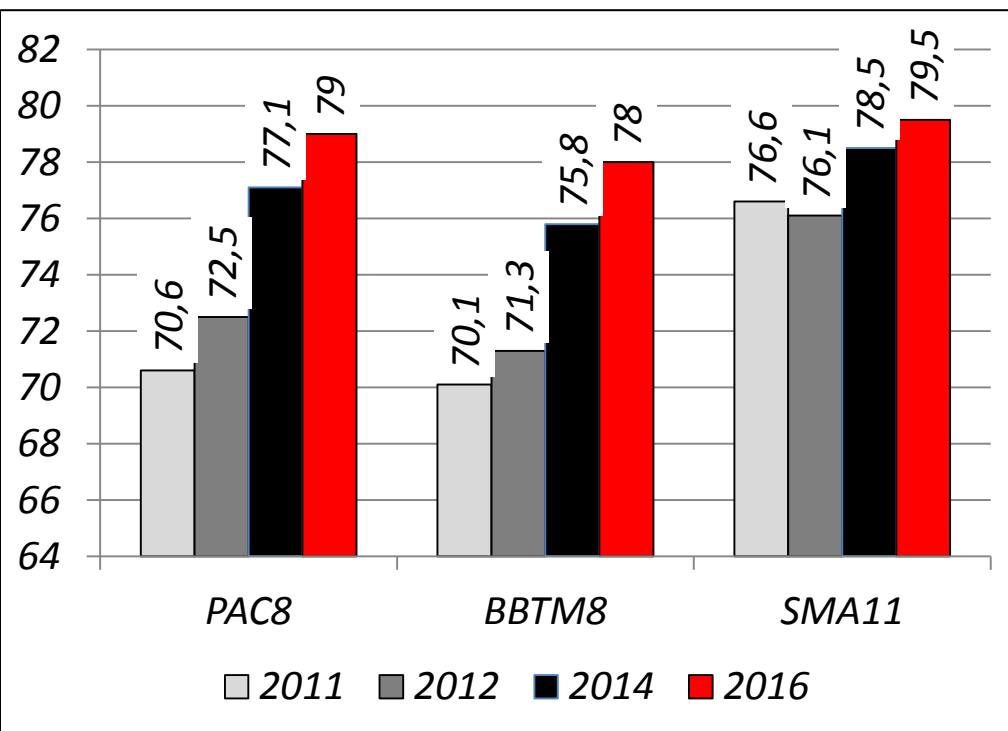
Nawierzchnie betonowe a SMA11 – porównanie



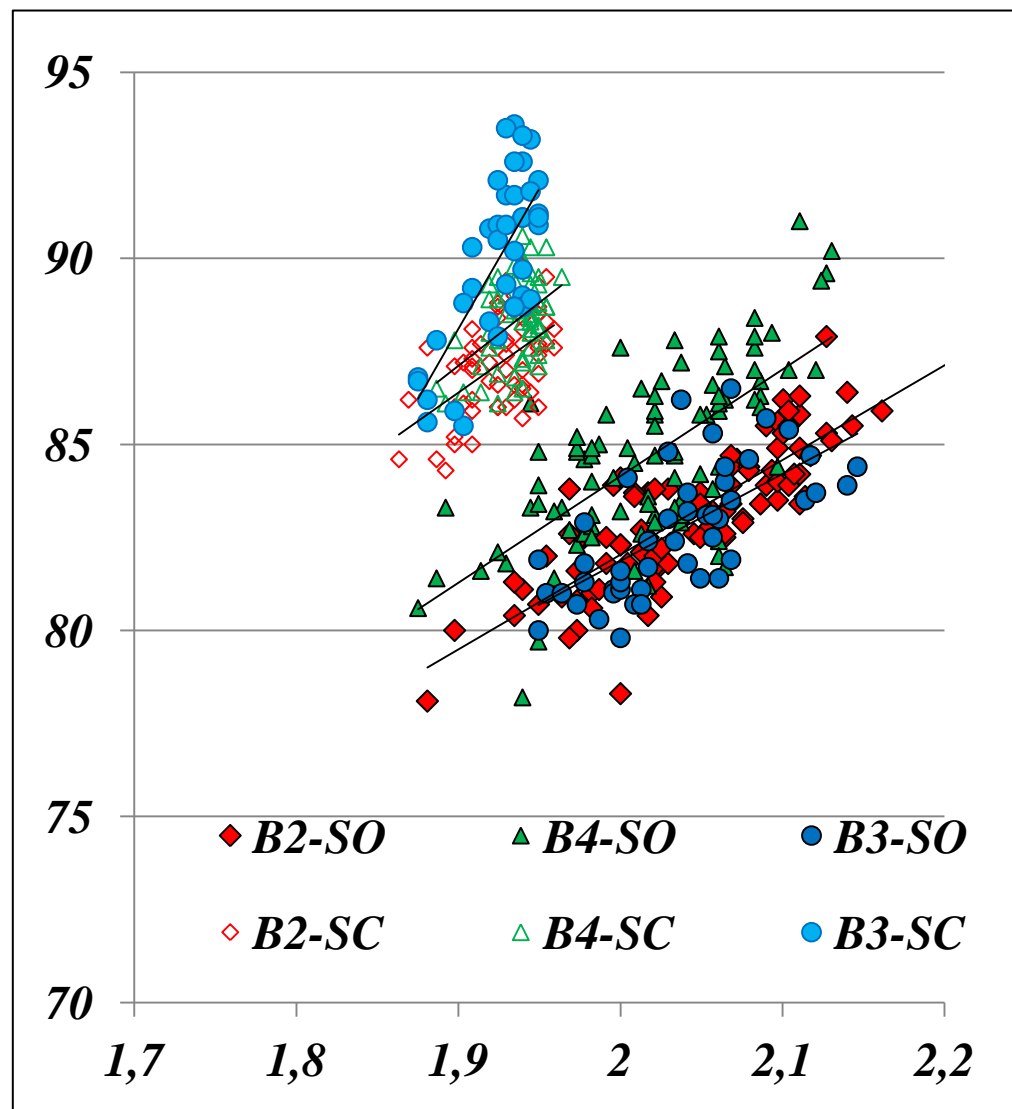
Trwałość akustyczna (SPB – pojazdy kat. 1)



Zmiany poziomu hałasu w czasie eksploatacji (wg SPB)



Porównanie makrotekstury nawierzchni betonowych – S8



Nawierzchnie „ciche” - badane technologie:

- warstwy ścieralne z asfaltu porowatego (-2 ÷ -9 dB):
(pojedyncze warstwy, porowate warstwy)
- cienkie warstwy asfaltowe (-3 ÷ -9 dB):
(BBTM, Colsoft, Nanosoft, S... LA,

- beton cementowy: tekstura „diamond grinding, grinding i grooving” (-1 ÷ -4 dB)
- warstwy porowate z betonu cementowego (-3 ÷ -8 dB)

- nawierzchnie poroelastyczne (etap: badania) (-5 ÷ -15 dB)

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

Dziękuję za uwagę

w.gardziejczyk@pb.edu.pl