

KONFERENCJA - Nowoczesne nawierzchnie drogowe

Recykling w konstrukcjach nawierzchni drogowych

CONFERENCE - Modern Road Pavements

Recycling in road pavement structures



mrp23.ibdim.edu.pl

Warsaw, 18 October 2023

MRP'23

Ocena możliwości stosowania zwiększonej zawartości granulatu asfaltowego w betonie asfaltowym z wykorzystaniem dodatków poprawiających urabialność mieszanek mineralno-asfaltowych

PIOTR RADZISZEWSKI

ADAM LIPHARDT

MICHAŁ SARNOWSKI



**Wydział
Inżynierii Lądowej**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

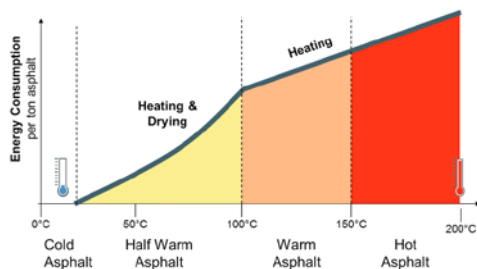
Recykling nawierzchni asfaltowych...

- Mieszanka mineralno-asfaltowa – doskonały materiał do recyklingu
- Redukcja kosztów
- Zagospodarowanie odpadów
- Ochrona zasobów
- Itd. ...



... z dodatkami poprawiającymi urabialność

- Obniżenie temperatur technologicznych
- Ograniczenie zużycia energii
- Ograniczenie starzenia lepiszczy
- Redukcja emisji oparów
- Wydłużenie sezonu robót





Program RID – Rozwój Innowacji Drogowych

Projekt RID OT1-6 „Wykorzystanie materiałów z recyklingu”

Recykling na ciepło

Ocena możliwości stosowania granulatu asfaltowego z wykorzystaniem dodatków WMA

Trzy mieszanki typu AC 22 do warstwy podbudowy o zawartości granulatu asfaltowego:

- 0% RAP
- 20% RAP
- 40% RAP

Trzy rodzaje dodatków poprawiających urabialność:

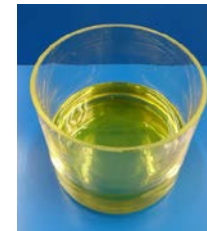
- parafina F-T
- zeolit
- bio-flux

Dwie temperatury zagęszczania próbek:

- 150°C
- 110°C

Ocenie poddano:

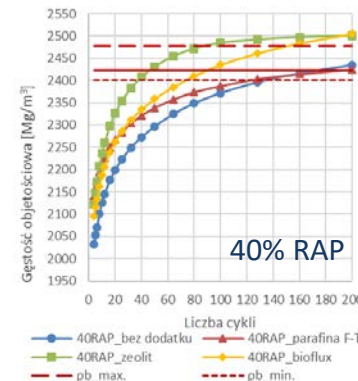
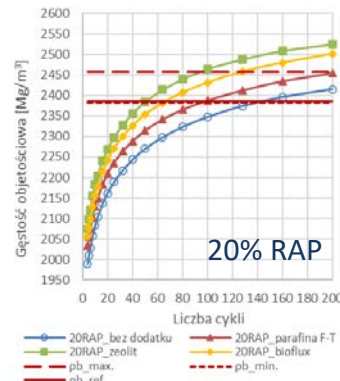
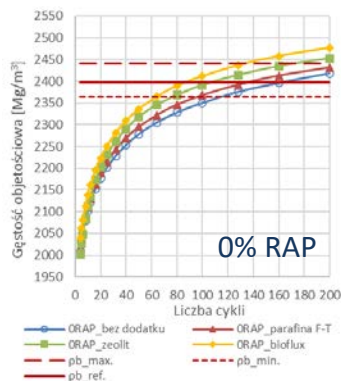
- Zagęszczalność mieszanek z wykorzystaniem prasy żyratorowej
- Odporność na deformacje trwałe metodą koleinowania
- Odporność na działanie wody i mrozu wg. załącznika nr 1 WT-2 2014



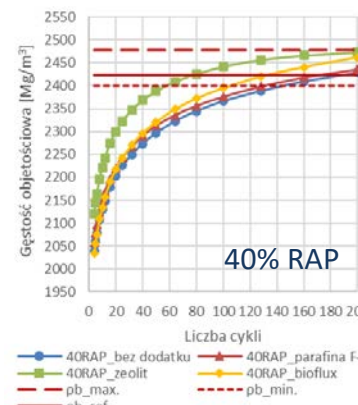
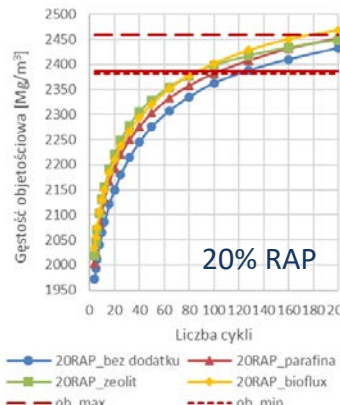
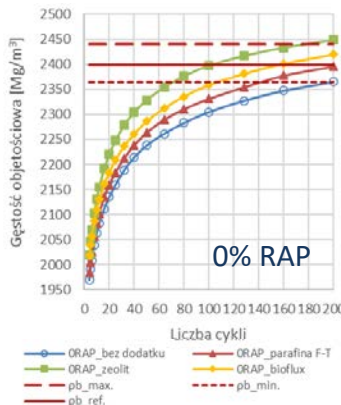
Zagęszczalność

Gęstość objętościowa

Temperatura zagęszczania 150°C



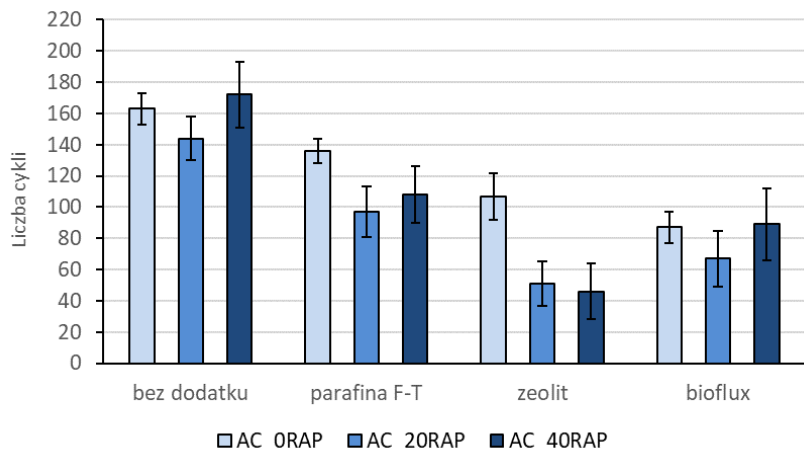
Temperatura zagęszczania 110°C



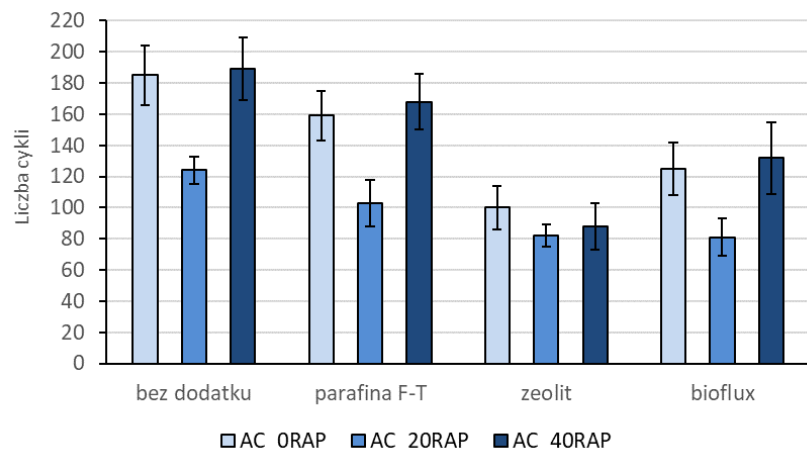
Zagęszczalność

Wymagana liczba cykli zagęszczania

Temperatura zagęszczania
150°C



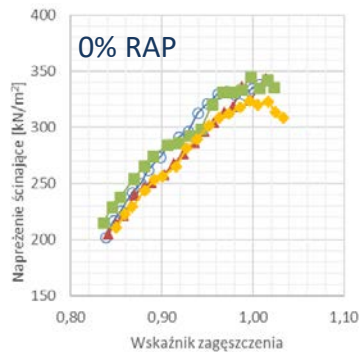
Temperatura zagęszczania
110°C



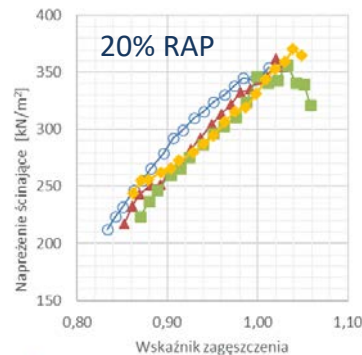
Zagęszczalność

Napężenie ścinające
 Wskaźnik zagęszczenia

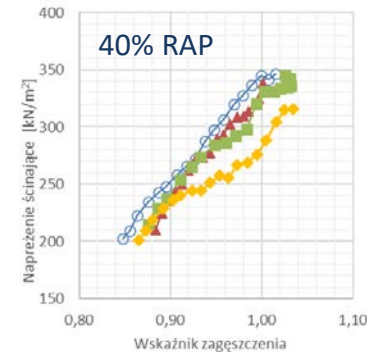
Temperatura zagęszczania
 150°C



ORAP_bez dodatku ORAP_parafina F-T
 ORAP_zeolit ORAP_bioflux

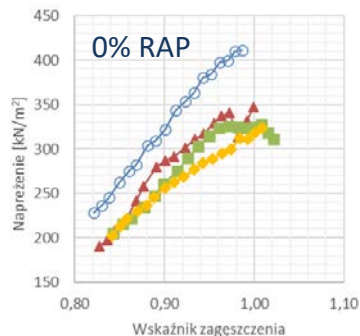


2ORAP_bez dodatku 2ORAP_parafina F-T
 2ORAP_zeolit 2ORAP_bioflux

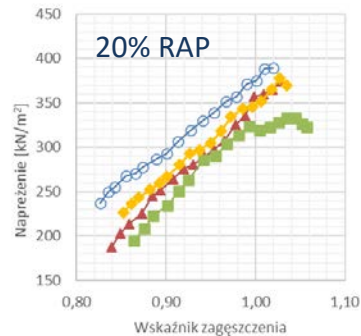


4ORAP_bez dodatku 4ORAP_parafina F-T
 4ORAP_zeolit 4ORAP_bioflux

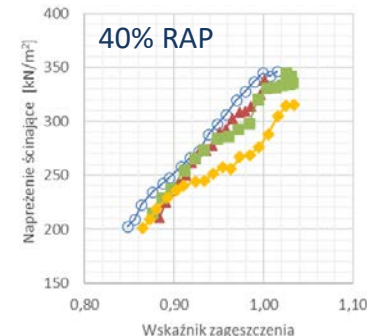
Temperatura zagęszczania
 110°C



ORAP_bez dodatku ORAP_parafina F-T
 ORAP_zeolit ORAP_bioflux



2ORAP_bez dodatku 2ORAP_parafina F-T
 2ORAP_zeolit 2ORAP_bioflux

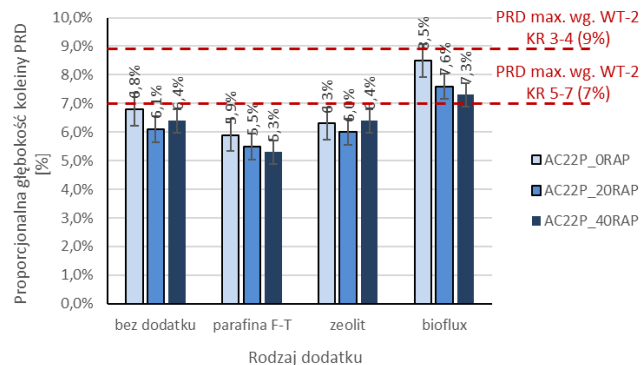


4ORAP_bez dodatku 4ORAP_parafina F-T
 4ORAP_zeolit 4ORAP_bioflux

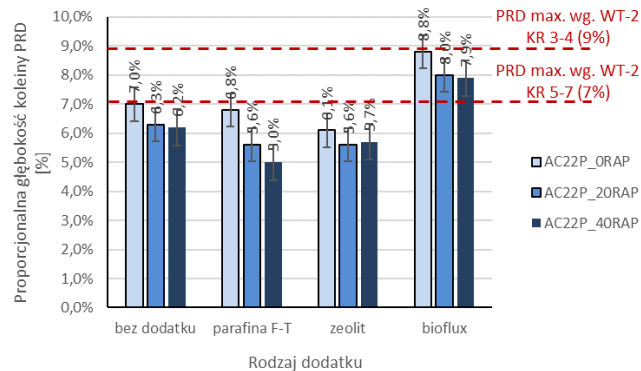
Odporność na deformacje trwałe

PRD_{air}

Temperatura zagęszczania 150°C



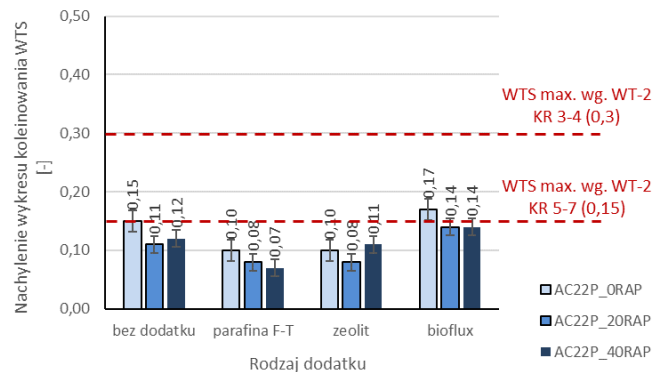
Temperatura zagęszczania 110°C



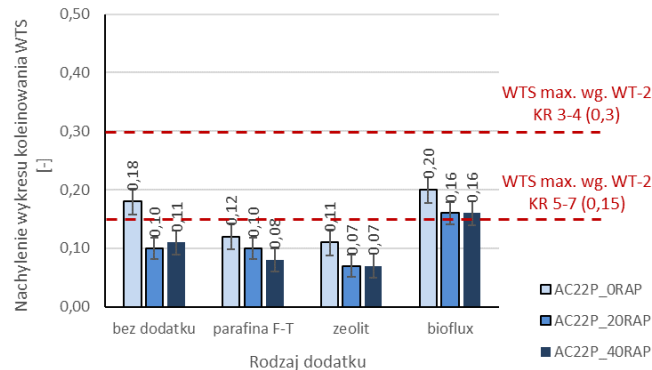
Odporność na deformacje trwałe

WTS_{air}

Temperatura zagęszczania 150°C



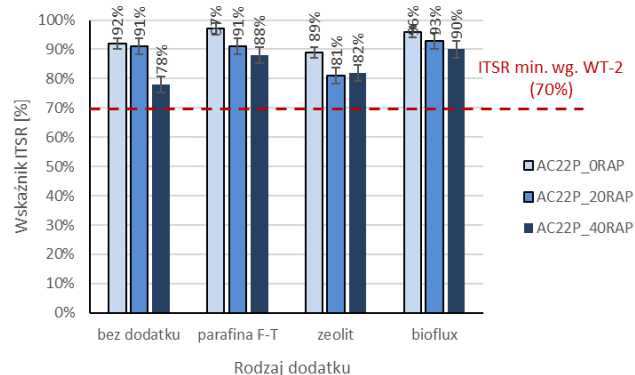
Temperatura zagęszczania 110°C



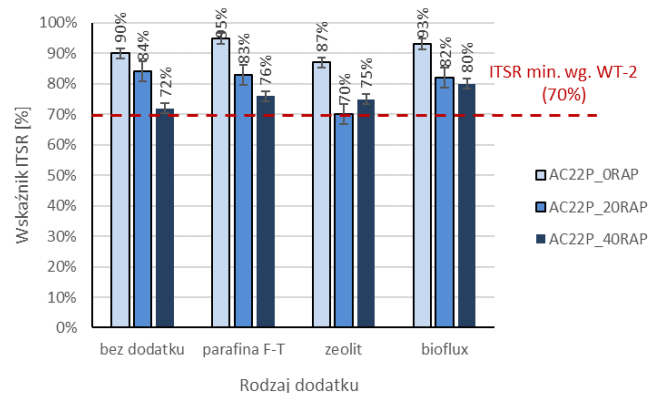
Odporność na działanie wody i mrozu

Wskaźnik ITSR

Temperatura zagęszczania 150°C



Temperatura zagęszczania 110°C



Wnioski:

- największą efektywnością w poprawie urabialności i zagęszczalności badanych mieszanek mineralno-asfaltowych charakteryzuje się dodatek zeolitu, drugim w kolejności jest dodatek biofluxu natomiast najmniej efektywnym parafina F-T,
- stwierdzono zróżnicowanie wpływu poszczególnych dodatków na urabialność mieszanek mineralno-asfaltowych o różnej zawartości granulatu asfaltowego
- wpływ dodatku bio-fluxu w najmniejszym stopniu zależy od zmiany zawartości granulatu asfaltowego co może świadczyć o jego większej efektywności oddziaływania na postarzone lepiszcze
- potwierdzono w skali laboratoryjnej możliwość zastosowania zwiększonej do 40% m/m ilości granulatu, dozowanej na zimno przy zastosowaniu dodatków poprawiających urabialność mieszanek
- mieszanki o 40% zawartości granulatu asfaltowego dozowanego na zimno spełniają wymagania dla warstwy podbudowy do kategorii ruchu KR-3-4 w zakresie odporności na deformacje trwałe i odporności na działanie wody a przy zastosowaniu wybranych dodatków (w szczególności zeolitów) również dla kategorii ruchu KR5-7
- możliwe jest obniżenie temperatury zagęszczania mieszanek typu beton asfaltowy do warstwy podbudowy



Ocena możliwości stosowania zwiększonej zawartości granulatu asfaltowego w betonie asfaltowym z wykorzystaniem dodatków poprawiających urabialność mieszanek mineralno-asfaltowych



Warsaw, 18 October 2023

MRP'23

Dziękuję za uwagę

adam.liphardt@pw.edu.pl