

# Projektowanie MMA z destruktem asfaltowym

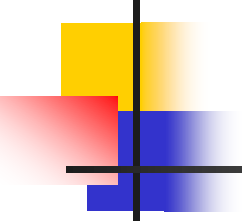


---

**Bohdan Dołżycki**

**Politechnika Gdańska, Katedra Inżynierii Drogowej**

*[dolzycki@pg.gda.pl](mailto:dolzycki@pg.gda.pl)*



---

Według ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku rozdział 2, art. 5:

Kto podejmuje działania powodujące lub mogące powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić, tak aby:

- 1) zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania.
- 2) .....



# Recykling w Polsce (1) :

---

## Recykling powierzchniowy (remixing):

- Początki - lata 90 – walka z koleinami,
- Obecnie w mniejszym stopniu – drogi główne raczej równe i nośne. Lokalne – stosuje się do odnow w celu poprawy równości (remixing plus),
- Brak regulacji prawnych dla warunków polskich,
- Brak przekonania Inwestorów i Projektantów do rozwiązań związanych z recyklingiem.



# Recykling w Polsce (2):

---

## Recykling w otaczarkach:

- Brak precyzyjnych regulacji prawnych dla warunków polskich,
- Brak zasad projektowania MMA z destruktem,
- Brak przekonania Inwestorów i Projektantów do rozwiązań związanych z recyklingiem.
- Brak wystarczającej ilości otaczarek dostosowanych do wykorzystania destruktu w sposób efektywny.



# Recykling MMA w otaczarkach (1):

---

## Cel:

**Maksymalne powtórne przetworzenie istniejących warstw asfaltowych.**

- **Względy ekonomiczne**
  - koszty.
- **Względy ekologiczne**
  - oszczędność nowych materiałów,
  - redukcja ilości odpadów.



## Recykling MMA w otaczarkach (2):

---

### Ogólne zasady:

- **Destrukt przeznaczony do przetworzenia powinien być odpowiednio rozdrobniony.**
- **Destrukt przeznaczony do przetworzenia powinien mieć odpowiednią jakość.**
- **Przetwarzany materiał zawierający asfalt powinien być tak ogrzewany aby nie był narażony na bezpośredni kontakt z płomieniem.**

# Destrukt (1):

Zrywanie istniejącej nawierzchni i uzyskiwanie rozdrobnionego materiału:

- Frezarki obecnie,
- Zrywarki oraz kruszarki - dawniej



Ożarów, 22 - 24 września 2010



## Destrukt (2):

---

**Wymagany jednorodny materiał:**

- **Frezowanie selektywne - najlepiej każda warstwa osobno,**
- **Jedna recepta – brak wahań w składzie, brak łat i wypełnień,**
- **Nie można używać betonów smołowych.**









2005 6 21



# Destrukt (3):

---

**Materiał znormalizowany:**

**PN-EN 13108-8:2008. Mieszanki mineralno-asfaltowe.  
Wymagania. Część 8: Destrukt asfaltowy.**

**Wymagania:**

- Uziarnienie,
- Zanieczyszczenia,
- Ilość asfaltu,
- Rodzaj asfaltu (penetracja i temperatura mięknięcia PiK).





# Destrukt (4):

<b>Sito # [mm]</b>	<b>Destrukt po rozdrobnieniu (granulat) nr 1</b>	<b>Destrukt po rozdrobnieniu (granulat) nr 2</b>	<b>Destrukt bezpośrednio po frezowaniu</b>
<b>22,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>6,8</b>
<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>
<b>11,2</b>	<b>13,4</b>	<b>0,0</b>	<b>8,3</b>
<b>8,0</b>	<b>17,1</b>	<b>2,6</b>	<b>14,4</b>
<b>5,6</b>	<b>8,7</b>	<b>14,0</b>	<b>19,4</b>
<b>2,0</b>	<b>13,1</b>	<b>26,4</b>	<b>15,3</b>
<b>0,125</b>	<b>36,2</b>	<b>43,1</b>	<b>25,3</b>
<b>0,063</b>	<b>1,8</b>	<b>2,2</b>	<b>0,3</b>
<b>&lt; 0,063</b>	<b>9,7</b>	<b>11,7</b>	<b>0,2</b>



## Destrukt (4):

---

- **Duży problem – wilgotność destrukt. Destrukt, ze względu na dużą ilość drobnych frakcji oraz rozbudowaną strukturę bardzo chętnie chłonie wodę,**
- **Wilgotność destrukt rzędu 6-9% to rzecz powszechna.**







# Wymagania dla destruktu (1):

---

## **Norma PN-S-96025:2000:**

- **Wspomina o destrukcie,**
- **Brak wymagań oraz zasad stosowania.**



## **Wymagania dla destruktu (2):**

---

**Normy serii PN-EN oraz rekomendacje zawarte w WT -2 „Nawierzchnie asfaltowe 2008”:**

- **Traktuje destruktu jak każdy inny materiał,**
- **Podają ogólne wymagania dla destruktu,**
- **Podają ile destruktu można maksymalnie zastosować do poszczególnych warstw.**



# Wymagania dla destruktu (3):

---

**Normy serii PN-EN oraz rekomendacje zawarte w WT -2 „Nawierzchnie asfaltowe 2010”:**

- **Wprowadza zmiany w podejściu do destruktu asfaltowego – precyzuje pojęcie granulatu czyli destruktu po przetworzeniu.**
- **Ułatwia ocenę destruktu (granulatu) asfaltowego – wprowadza kryteria.**
- **Problem - nie wiadomo kiedy trafią do stosowania i jaką będą miały rangę.**



# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (1):

---

## **Kolejność czynności:**

- 1. Pobranie próbek do badań,**
- 2. Określenie cech materiału przeznaczonego do recyklingu,**
- 3. Określenie cech nowego materiału,**
- 4. Obliczenie potrzebnej ilości całkowitej asfaltu oraz nowego asfaltu,**
- 5. Wybór rodzaju nowego asfaltu lub dodatku recyklującego - o ile jest potrzebny – najczęściej przy dużej ilości destruktu,**
- 6. Opracowanie recepty MMA wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań MMA.**

# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (2):

**Pobranie próbek do badań :**

- **Odwierty lub frezowanie**
- **Częstotliwość badań uzależniona od zmienności nawierzchni,**
- **W przypadku destruktu na hałdzie częstotliwość uzależniona od jej wielkości**





# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (3):

---

## Laboratorium:

- Skład destruktu,
- Kilka – kilkanaście oznaczeń z odcinka (zależy od jednorodności materiału)
  - Zawartość asfaltu,
  - Uziarnienie MM.

# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (4):

## Laboratorium:

- Cechy kruszywa – **kruszywo nie gorsze niż nowe**
- Cechy odzyskanego asfaltu:
  - Lepkość,
  - Penetracja,
  - PiK,
  - $G^*$ .
- Potrzebne dane do określania rodzaju nowego asfaltu.





# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (5):

---

## **Dobór mieszanki mineralnej:**

- **Krzywe graniczne dla projektowanej warstwy.**
- **Mieszanka mineralna destruktu + nowego kruszywa ma mieścić się w polu dobrego uziarnienia.**





# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (6):

---

## **Dobór zawartości asfaltu:**

- **Określenie optymalnej zawartości asfaltu ze względu na proporcje objętościowe i cechy mechaniczne z uwzględnieniem asfaltu zawartego w destrukcie**
- **Określenie potrzeby zastosowania środka recyklującego – najczęściej nie trzeba dodawać**



# Recykling na gorąco, projektowanie MMA (7):

---

## Problemy

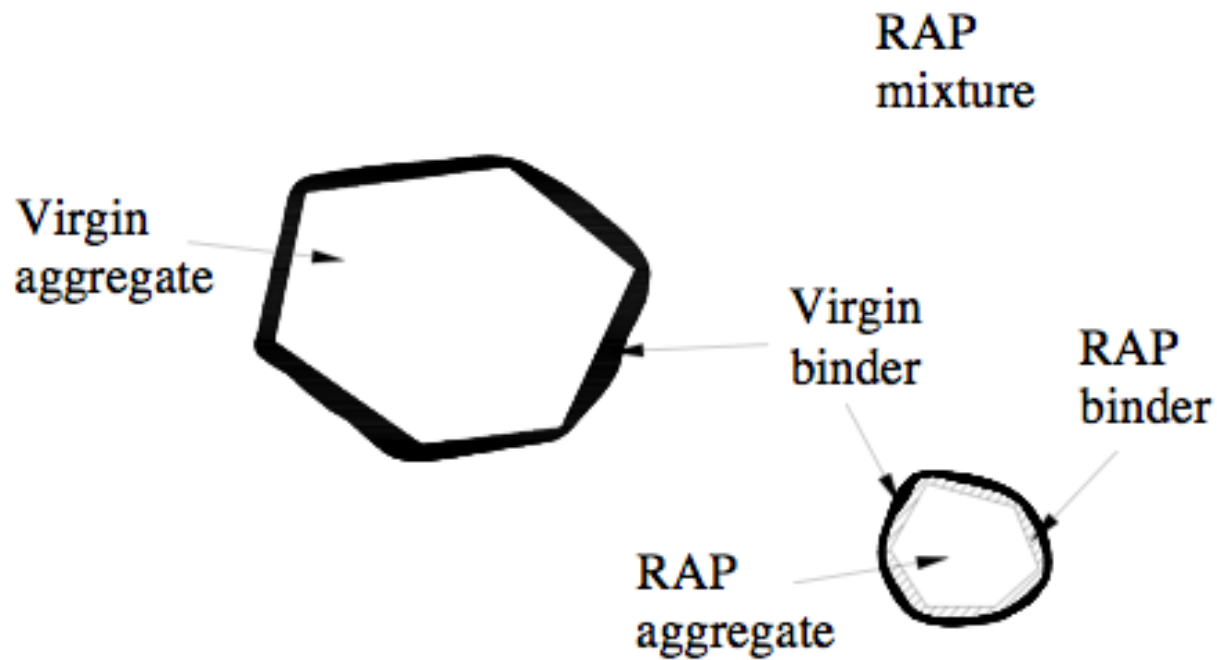
1. **Jak dobrać prawidłowo rodzaj asfaltu:**
  - Czy podstawowe badania wystarczą?
  - Przy jakiej zawartości destruktu jest to istotne?
2. **Czy asfalt z destruktu wpłynie na właściwości MMA:**
  - Jak destruk zostanie otoczony przez nowy asfalt – czy asfalty się wymieszają?
  - Jak zmienią się poszczególne właściwości MMA?



# Asfalt (1):

	RAP Percentage		
	Recovered RAP Grade		
Recommended Virgin Asphalt Binder Grade	PG xx-22 or lower	PG xx-16	PG xx-10 or higher
No change in binder selection	<20%	<15%	<10%
Select virgin binder one grade softer than normal (e.g., select a PG 58-28 if a PG 64-22 would normally be used)	20–30%	15–25%	10–15%
Follow recommendations from blending charts	>30%	>25%	>15%

# Asfalt (2):





# Właściwości MMA (1):

Rodzaj MMA	Zawartość destruktu	Temperatura krytyczna dla spękań niskotemperaturowych (°C)
A – PG 64-22	0	-28.9
B – PG 64-22	15	-23.3
C – PG 64-22	25	-25.6
D – PG 64-22	40	-22.8



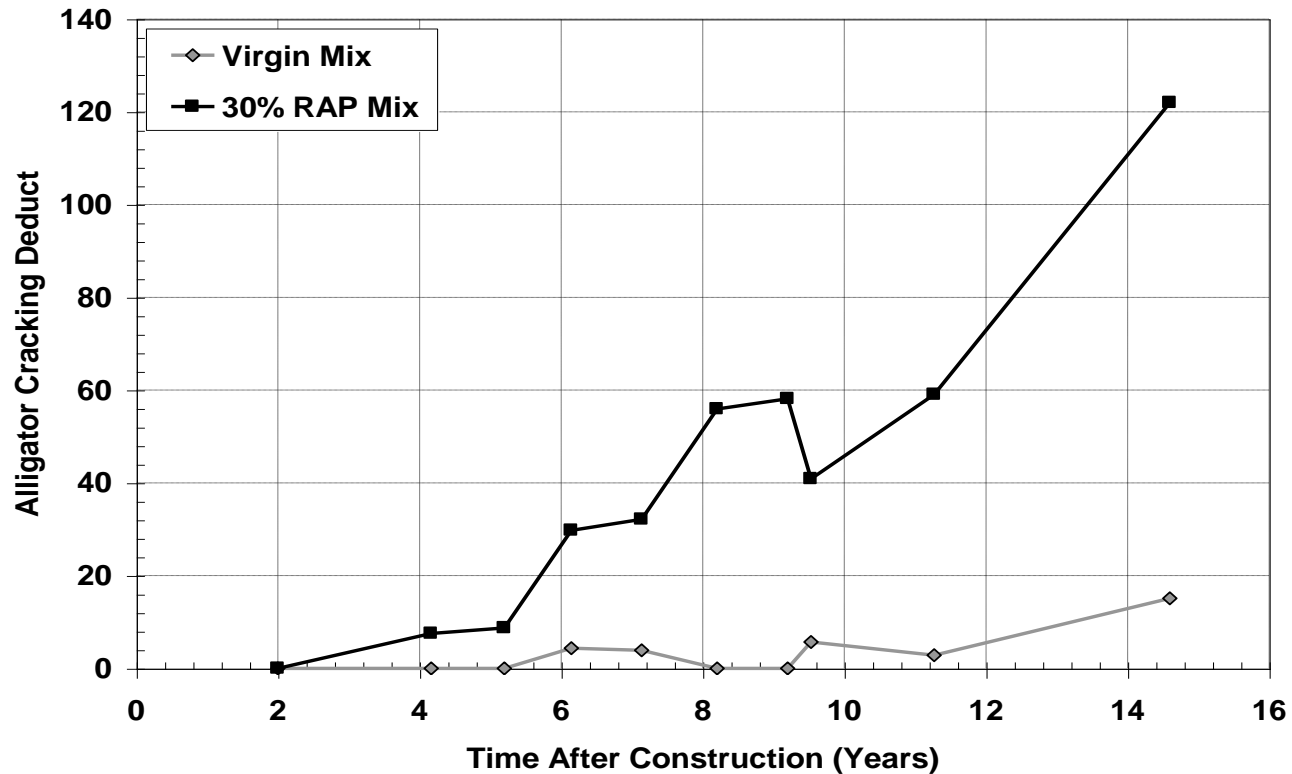
# Właściwości MMA (2):

## NCAT LTPP SPS-5 RAP Study:

<b>Distress Parameter</b>	<b>Virgin Performed Better than RAP</b>	<b>RAP Performed Better than Virgin</b>
<b>IRI</b>	<b>42</b>	<b>39</b>
<b>Rutting</b>	<b>33</b>	<b>29</b>
<b>Fatigue Cracking</b>	<b>29</b>	<b>10</b>
<b>Longtnl. Cracking</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
<b>Transverse Cracking</b>	<b>32</b>	<b>15</b>
<b>Block Cracking</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

# Właściwości MMA (3):

## Nakładka grubości 5 cm





# Podsumowanie (1):

---

- **Recykling na gorąco jest technologią, która będzie w przyszłości powszechnym rozwiązaniem przy budowie dróg.**
- **Technologia wymaga ostrożności i racjonalnego podejścia do stosowania.**
- **Nie każdy destrukta da się wykorzystać do nowych MMA i nie w każdych ilościach.**





## Podsumowanie (2):

---

- **Nie każdy destrukta da się wykorzystać do nowych MMA i nie w każdych ilościach.**
- **Przy dużych kontraktach będziemy mieli problem z pozyskaniem dużej ilości destrukta do nowych MMA.**



## Podsumowanie (3):

---

- **Należy wypracować procedury i metodologię projektowania MMA z destruktem.**
- **Polskie drogownictwo nie jest przygotowane w wystarczającym stopniu do wprowadzenia tej technologii do stosowania na szerszą skalę, brak procedur, przepisów, instrukcji i wystarczającej wiedzy.**



**Dziękuję za uwagę**

Ozarów, 22 - 24 września 2010