

Wykorzystanie tekstyliów i re-granulatów SBR w nawierzchniach asfaltowych.

Stan obecny i perspektywy



Przemysław Zaprzalski
Dyrektor ds. Badań i Rozwoju

RECYKL O.O. S.A.

TRANSPORT

- 249,6 mln samochodów osobowych
- 29,5 mln pojazdów użytkowych
- 6,4 mln średnich i ciężkich pojazdów (około 1,2 mln samochodów ciężarowych w Polsce)
- 714 008 autobusów
Polska (126 547), Włochy (100 199) i Francja (94 523)

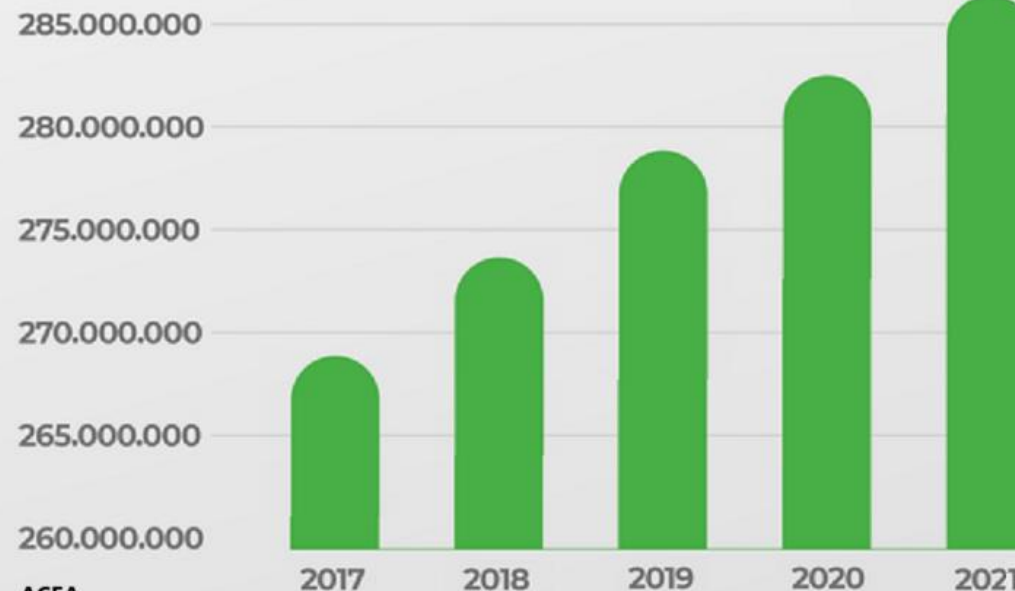
Traffic is only one of the side effects of growth...

R. Barnes

W JEDNOSTKACH / 2017-2021

POJAZDÓW

UE



ACEA

2017

2018

2019

2020

2021

NAWIERZCHNIE DROGOWE



**DEFORMACJE I
ZNISZCZENIA
POWIERZCHNIOWE**

(koleiny, ubytki kruszywa itp.)



PĘKNIĘCIA

(temperaturowe i
zmęczeniowe)



**ZNISZCZENIA
STRUKTURALNE**

(wyboje, łąty)



NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

PROJEKTOWANIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH

Niezawodne konstrukcje itp.

MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWE

Ulepszenie właściwości, dodatki itp.

TECHNOLOGIE BUDOWLANE

Wydajne maszyny itp.



NAWIERZCHNIE ASFALTOWE



Odporność na odkształcenia trwałe i koleiny

Dobra trwałość dzięki wysokiej zawartości lepiszcza



Dobra elastyczność i odporność na zmęczenie

Dobra odporność na zużycie

Dobra tekstura powierzchni

Wszystkie te zalety są wyraźnie widoczne przystosowaniu bitumu modyfikowanego polimerami takimi jak SBS, SEBS, EVA itp. oraz skutecznych dodatków stabilizujących (głównie celulozowych)



1,49 mld pojazdów na całym świecie w 2023 r.
Liczba pojazdów na świecie osiągnęła 1 mld
w 2009 roku!

OPONY



Recykl Organizacja Odzysku S.A.
przetwarza dziś ponad
120 000 ton ELT rocznie,
a najbliższa perspektywa
wynosi do 140 000-150 000 ton.



Do tej pory odpady z kordu tekstylnego nie były utylizowane w sposób przyjazny dla środowiska: trafiają na wysypiska śmieci lub są spalane w cementowniach jako paliwo alternatywne !!!

DROGI dla OPON - OPONY dla DRÓG

Kompozyty Gruntowe (Valipour, 2021)

Betony Cementowe (Baricevic, 2018; Chen, 2021)

Aerożeli Gumowe (Tajski, 2020)

Kompaundy Polimerowe (Marconi, 2018; Fazli, 2022)

Tkaniny funkcjonalne DYNEX...

NAWIERZCHNIE DROGOWE (MIESZANKI ASFALTOWE)

Putnam, 2004; Sybilski, 2009; Landi, 2016, 2018; Bocci, 2020; Calabi-Floody, 2022



Produkcja masowa i przemysłowe zastosowanie włóknistych dodatków do mieszanek mineralno-asfaltowych po raz pierwszy zostało opracowane przez Recykl

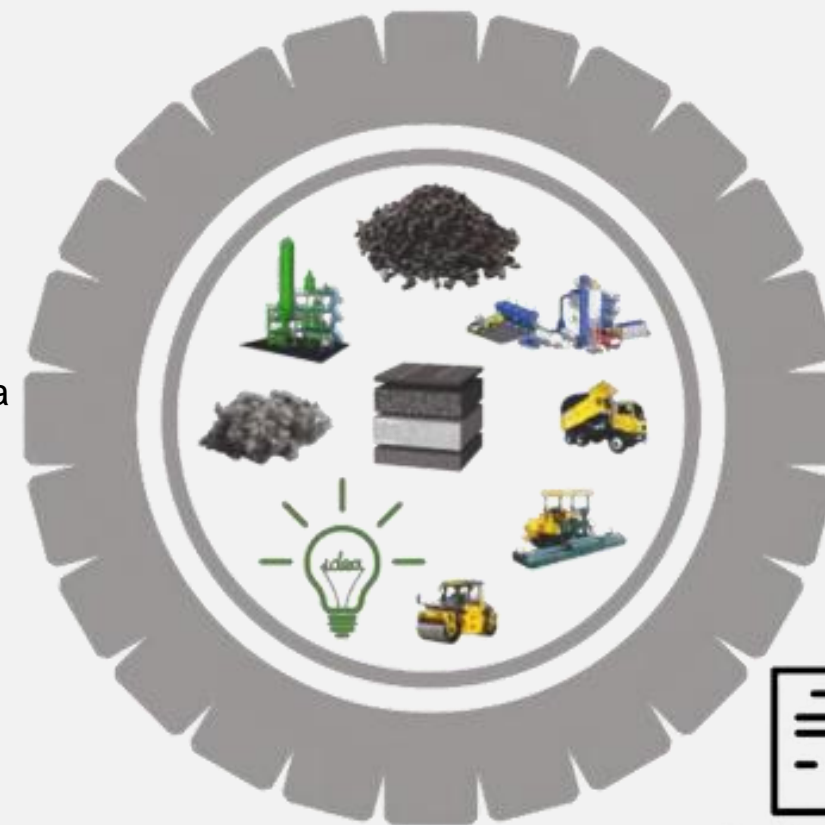
SMAPOL® - stabilizujący i wzmacniający dodatek do mieszanek mineralno-asfaltowych

Wytwarzany z włókien syntetycznych o wysokiej wytrzymałości



SMAPOL®

Podczas procesu produkcji dodatku mieszanka wielowłknowa składająca się z włókien poliestrowych, poliamidowych i polipropylenowych jest optymalizowana na podstawie zawartości każdego rodzaju włókna, aktywowana i modyfikowana.




Patented

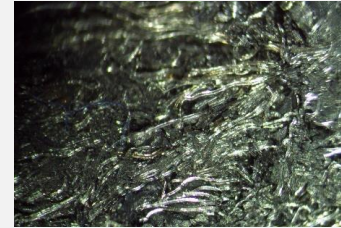
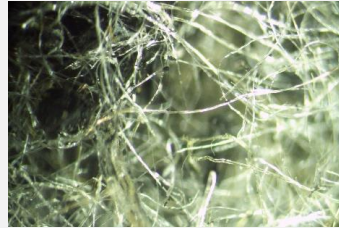
BRAKUJĄCY ELEMENT CYRKULARNOŚCI...

Zapakowaliśmy go
w granulkach ale
otwiera się w
mieszankach
asfaltowych...

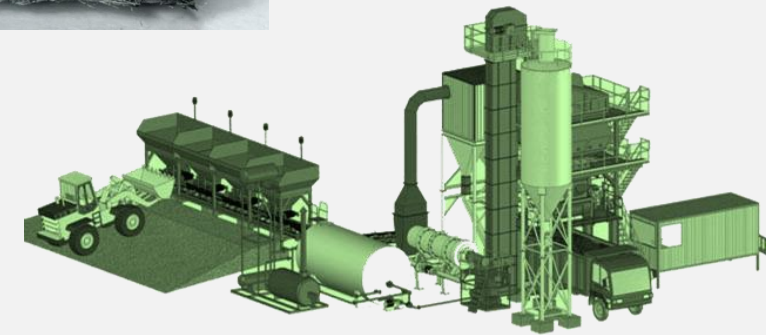


SMAPOL®

- nierozpuszczalne w wodzie cylindryczne granulki (pelet)
- gęstość nasypowa od 410,0 do 500,0 kg / m³
- kolor ciemnoszary
- długość granulek wynosi od 5 do 25 mm
- grubość (średnica) wynosi 6,0 ± 1,0 mm



SMAPOL® może być podawany do mieszalnika na wytwórni mas bitumicznych dowolnym ze znanych sposobów i równomiernie mieszany podczas produkcji mieszanki asfaltowej w standardowej temperaturze i w standardowej technologii.



Z ZEPPELIN®
WE CREATE SOLUTIONS



SMAPOL® - PRODUKCJA MASOWA



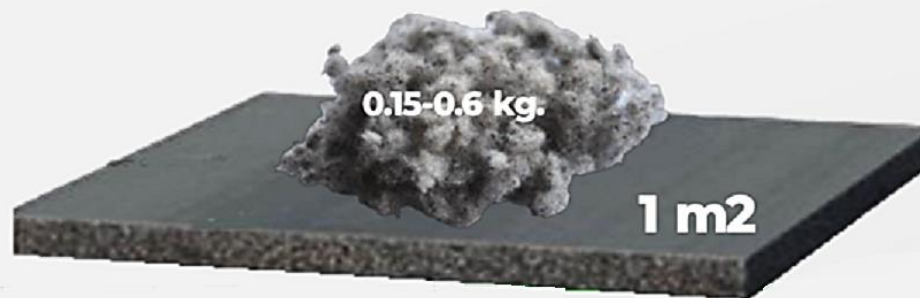
Wydajność w Chełmie:
do 800 kg/h, 2500 t/rok

Najbliższa perspektywa:
Śrem&Krosno

Techniczne opracowane linie:

- do 250 kg/h
- do 500 kg/h
- do 1000 kg/h

Przybliżona wielkość wykorzystania odzyskanego włókna syntetycznego z recyklingu zużytych opon na 1 m² asfaltowej nawierzchni drogowej o grubości 4 cm może osiągnąć około 0,15-0,6 kg.



Na dzień dzisiejszy **SMAPOL®** jest jedynym produkowanym w Polsce (w ramach certyfikowanego procesu produkcji wyrobów budowlanych – **System 2+**) dodatkiem do mieszanek mineralno-asfaltowych SMA (Krajowa Ocena Techniczna nr IBDiM-KOT-2023/0913 wydanie 1; Krajowy Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji AC152-UWB-PL23/1678 wydanie 1).

SMAPOL® - SKUTECZNOŚĆ

KOLEINOWANIE

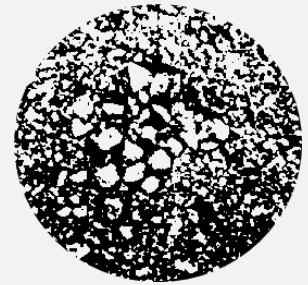
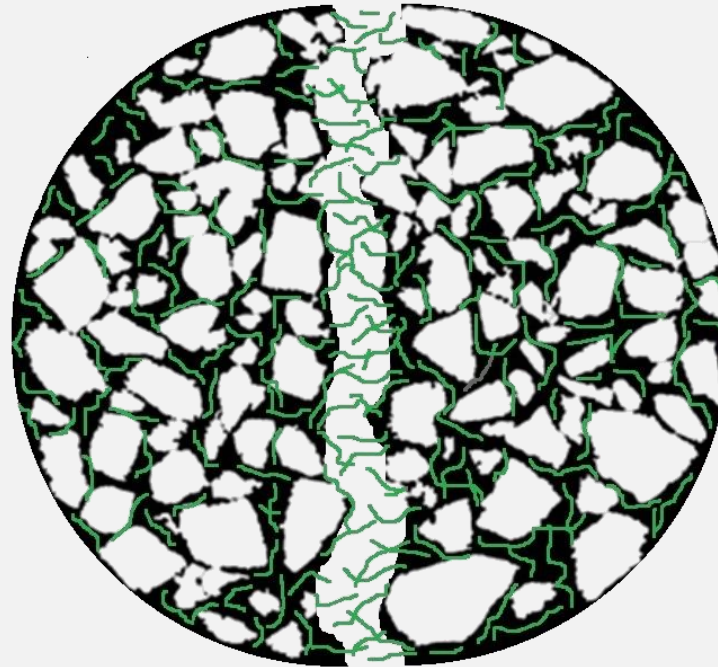
ZMĘCZENIE

PĘKANIE TERMICZNE

WODOODPORNOŚĆ



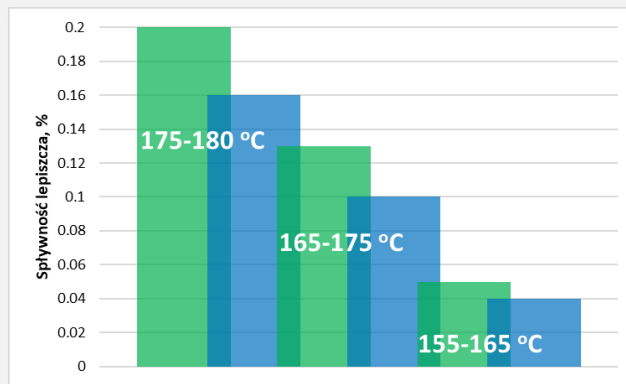
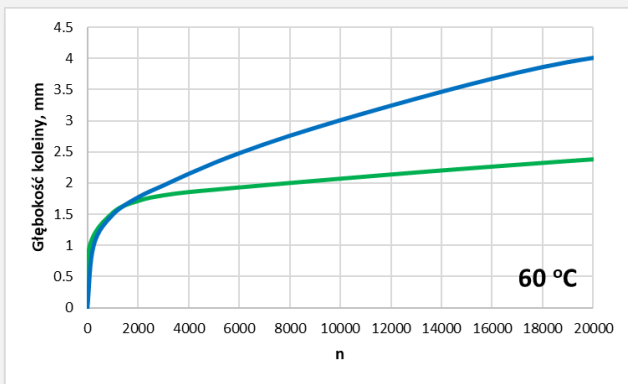
**WZMOCNIENIE
STRUKTURALNE**



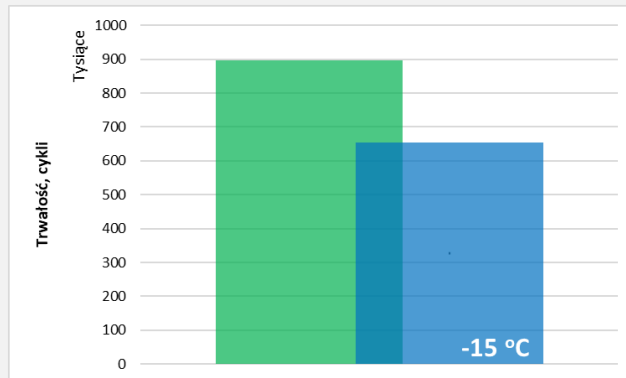
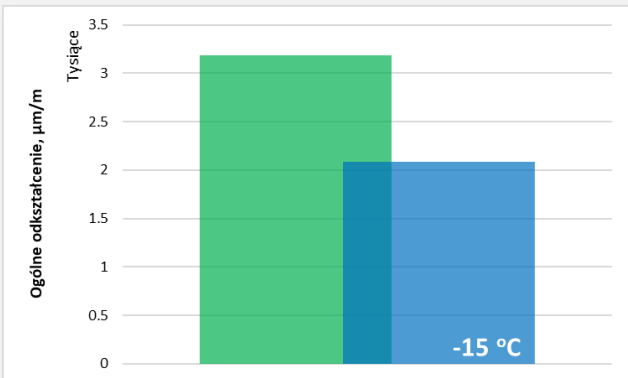
Odporność na:
Rozwarstwienie, Segregacje,
Spływność lepizcza



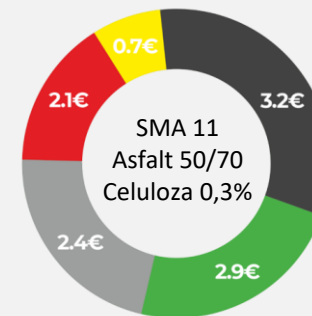
SMAPOL® - SKUTECZNOŚĆ



SMAPOL® vs DODATEK CELULOZOWY

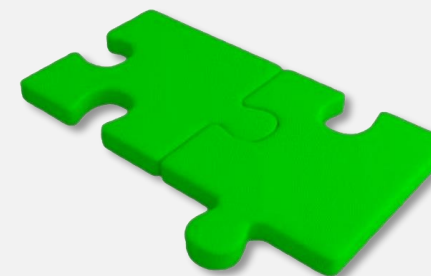


Roczny efekt ekonomiczny przedłużenia trwałości nawierzchni drogowej, €/m²



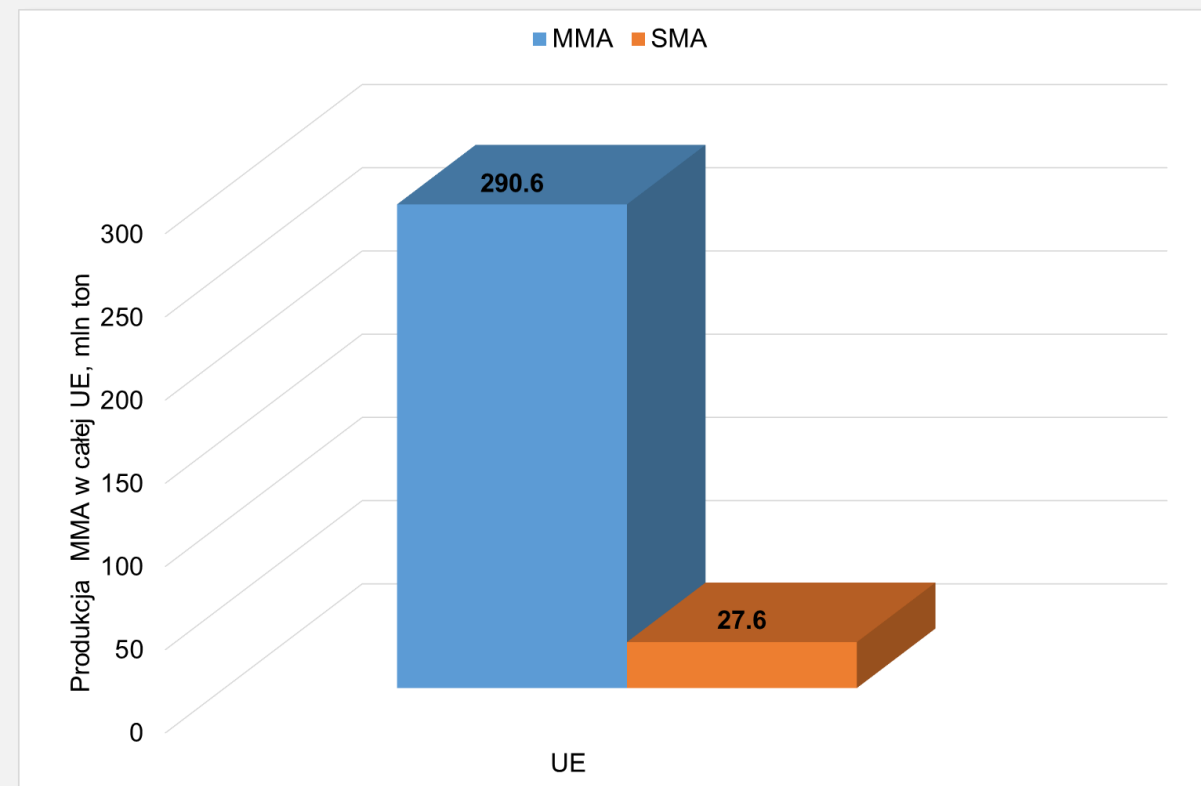
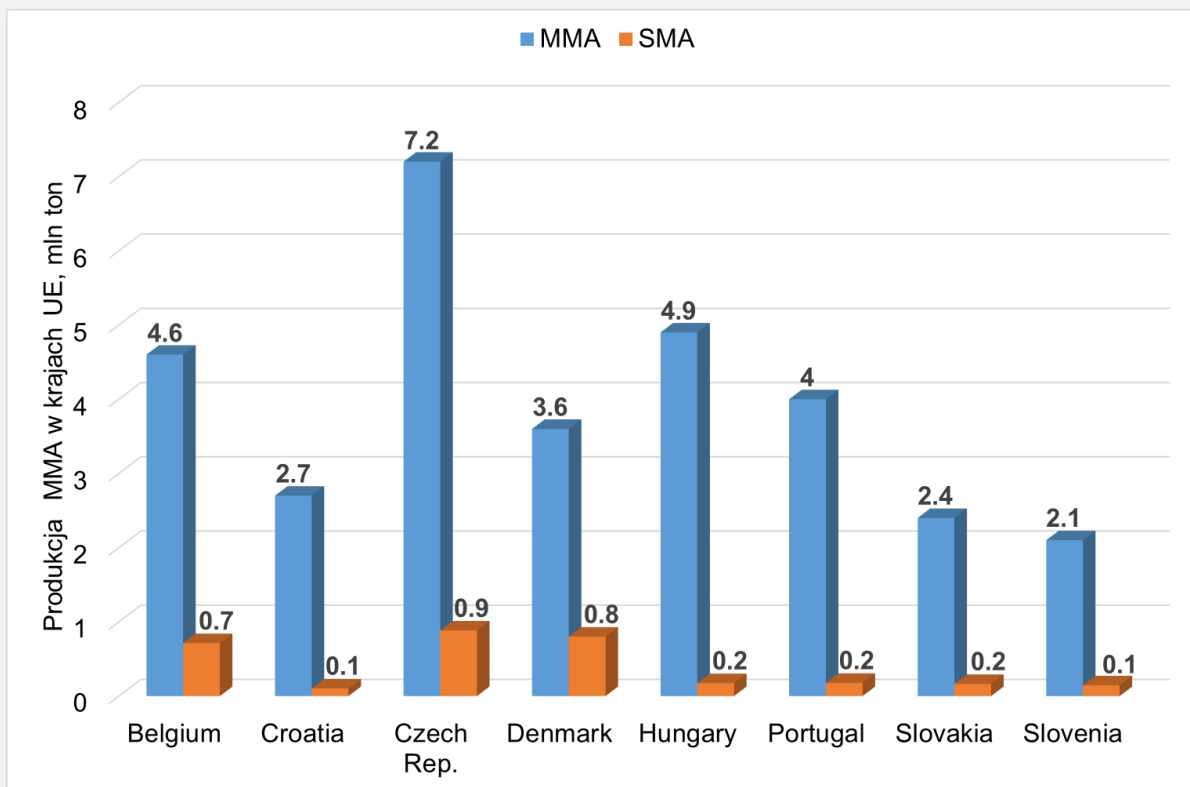
- SMA 11, asphalt 50/70 6%, cellulose 0,5%
- SMA 11, PmB 6,5%, cellulose 0,3%
- SMA 11, asphalt 50/70 6%, Smapol 0,5%
- SMA 11, asphalt 50/70 6%, Smapol 0,65%
- SMA 11, asphalt 50/70 5,7%, Smapol 0,5%

Efekt synergiczny



SMAPOL + Asphalt modyfikowany,
SMAPOL + **Asfalt modyfikowany gumą**

SMAPOL® - PERSPEKTYWY



Możliwość rozproszonego zbrojenia innych rodzajów mieszanek mineralno-asfaltowych...

PUDER GUMOWY **GREEN POWDER**[®]

Recykl Organizacja Odzysku S.A.

posiada zaawansowane technologicznie linie produkcyjne,
pozwalające uzyskać wysokiej jakości puder
gumowy **GreenPowder**[®] o wymaganym przez odbiorców uziarnieniu:
0,0-0,4, 0,0-0,6, 0,0-0,8 mm...

GreenPowder[®] - najbardziej skuteczny sposób modyfikacji
asfaltów, sprawdzony na wielu kilometrach dróg w Polsce,
będący przedmiotem normalizacji w skali Europy.

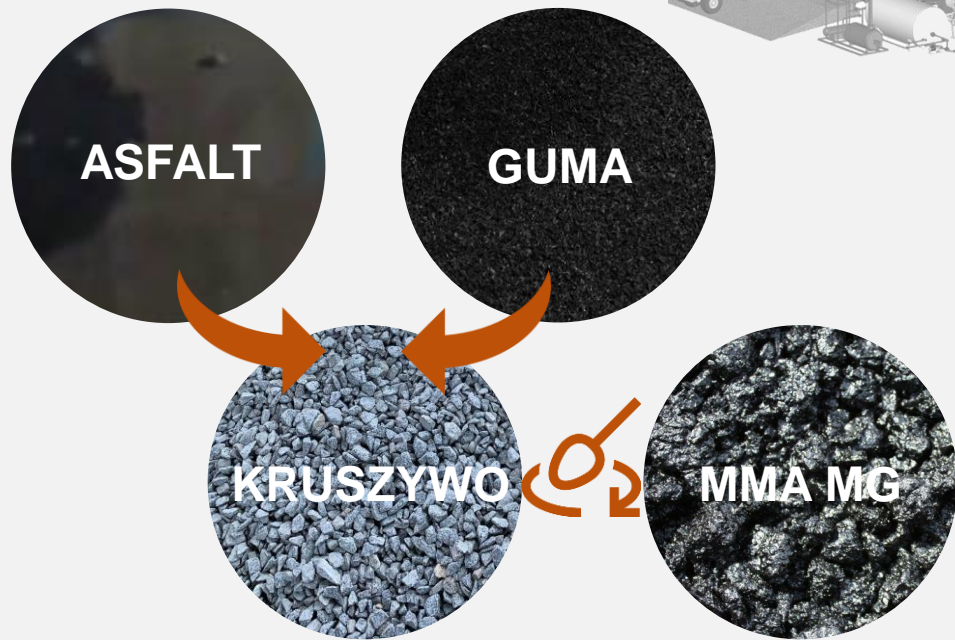
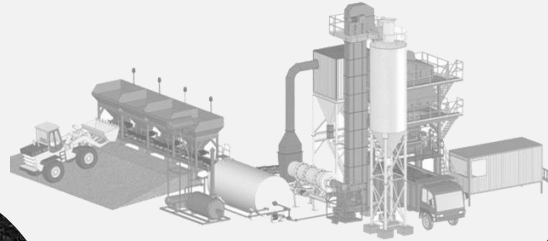


Green[®]
Powder

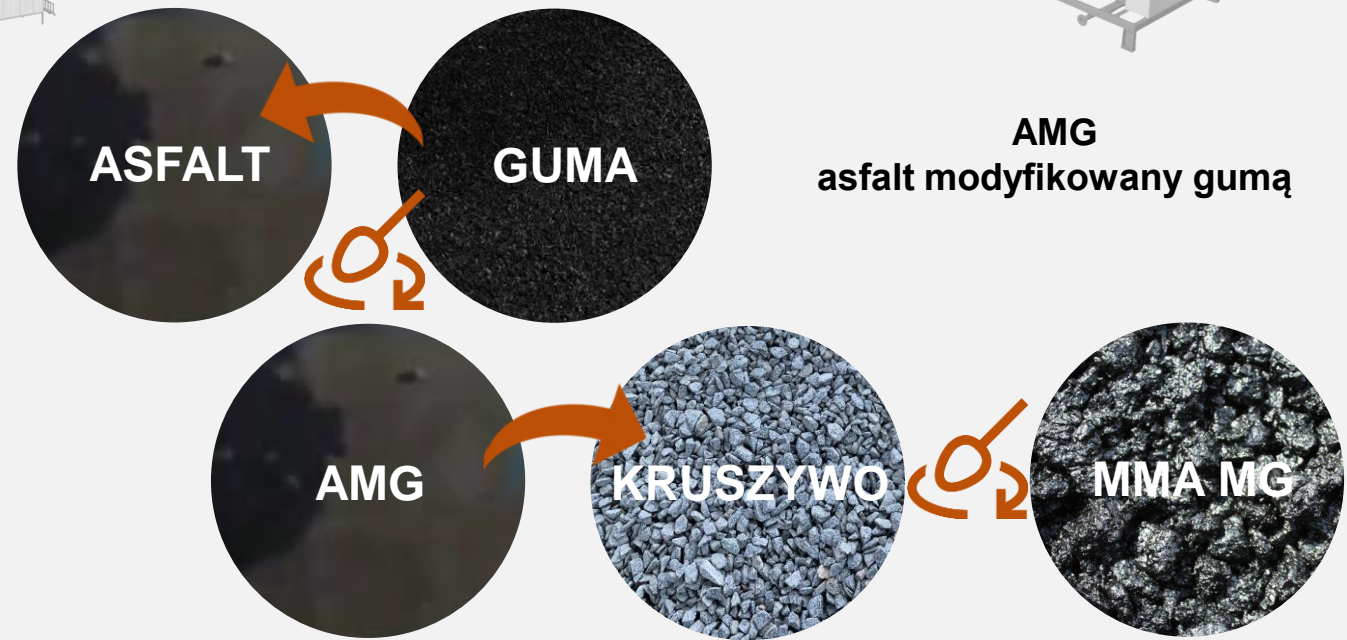
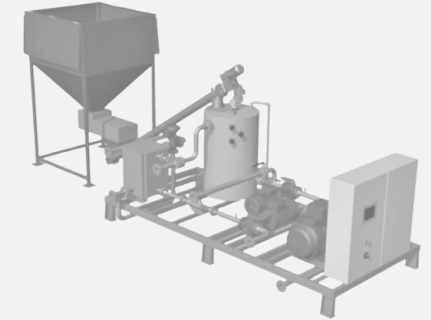


SPOSOBY MODYFIKACJI MMA GUMĄ

„NA SUCHO”



„NA MOKRO”



AMG
asfalt modyfikowany gumą

SPOSÓB „NA SUCHO”



Green Powder

Proszki gumowe o wysokiej powierzchni właściwej i rozgałęzionym kształcie



RAR XTM
Enhanced Elastomeric Asphalt Extender

Wykonany z proszku gumowego od opon (60% składu) poddanego wstępnej obróbce bitumem i innymi dodatkami pochodzenia mineralnego



PelletPAVETM

Pelety zawierają optymalną ilość asfaltu, proszku gumowego (granulatu) i różnego rodzaju dodatków



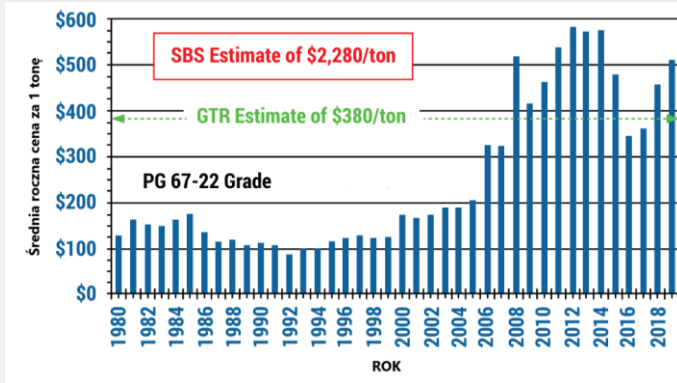
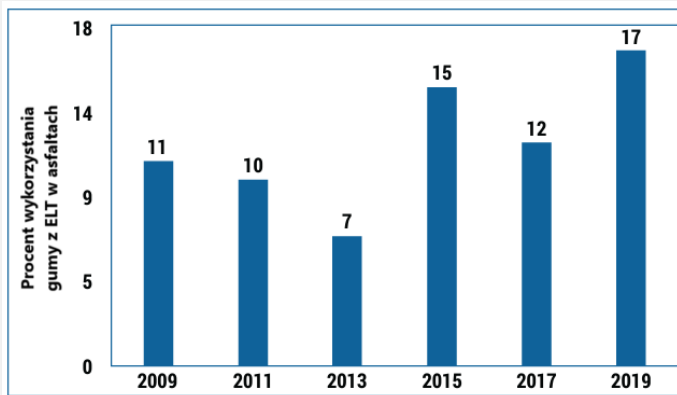
VESTENAMER[®]

Proszek (granulat) gumowy, cyklookten, który jest polimeryzowany do polioktenameru, i środki powierzchniowo czynne

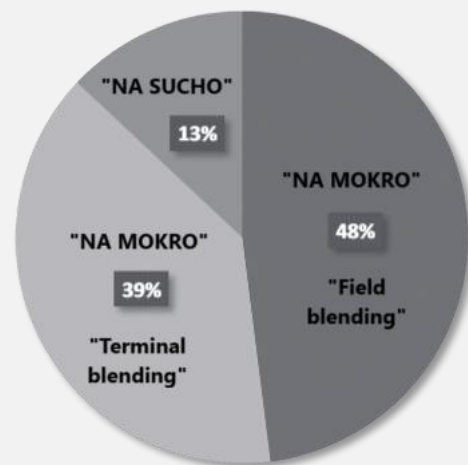
MODYFIKACJA MMA GUMĄ – USA vs UE

USA

U.S. Tire Manufacturers Association



HISZPANIA



<https://www.signus.es/mezclas-asfalticas-con-polvo-de-neumatico>

Okolo 1639 km autostrad, dróg i ulic wykonano z mieszanek na AMG do 2017 r., zużyto 16 745 ton ELT. W Hiszpanii roczny wolumen ELT wynosi do 300 000 ton.

PORTUGALIA

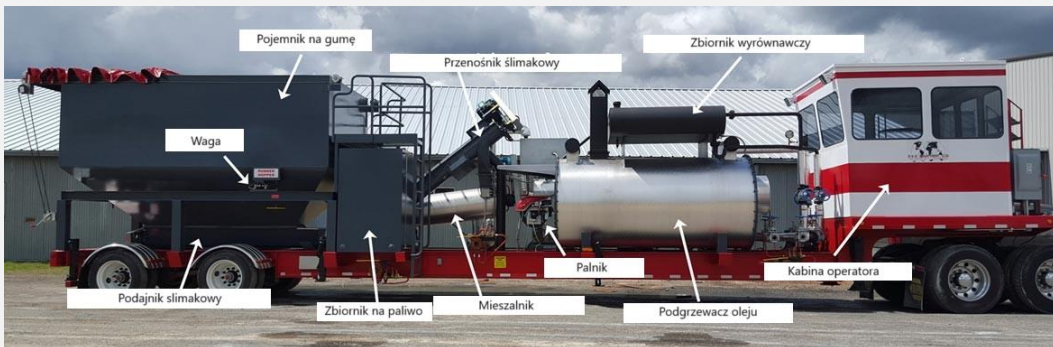
W Portugalii 14 000 km² dróg zostało wykonanych z mieszanek z AMG zawierających około 18-19% gumy z ELT, co odpowiada 1500 tonom rocznie.

WŁOCHY



<https://www.ecopneus.it/>

SPOSÓB „NA MOKRO”



Proszki cięte



Green[®] Powder



Stabilność



Proszki cięte



Green[®] Powder

10 min

30 min

POLSKIE DOŚWIADCZENIA - STRABAG

ODCINKI DOŚWIADCZALNE - PRUSZKÓW UL. PARZIEWSKA SIERPIEŃ 2013



Foto: TPA

- Odcinki doświadczalne o łącznej długości 585 mb
- Cztery różne konstrukcje nawierzchni
- Sześć różnych warstw:
 - ✓ SMA 11
 - ✓ BBTM 8A
 - ✓ AC 5 AF
 - ✓ AC 16 TD
 - ✓ AC 16 W
 - ✓ SAMI



| | | | |
|-------------------------------|--|-------|-------|
| PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE | ITSR, % PN-EN 12697-12:2008 | 93 | 96 |
| | PRD _{NR} , % PN-EN 12697-22:2008 | 6,9 | 5,2 |
| | WTS _{NR} , PN-EN 12697-22:2008 | 0,06 | 0,04 |
| | Splywność, % PN-EN 12697-18:2007 | 0,2 | 0,1 |
| | TSRST, C° PN-EN 12697-46 | -26,1 | -29,5 |

© TPA (4/2016)



Politechnika
Warszawska



© TPA (4/2016)



Dziękuję za uwagę



Recykl O.O. S.A
ul. Letnia 3
63-100 Śrem
recykl@recykl.pl



Przemysław Zaprzalski

Dyrektor ds. Badań i Rozwoju
GSM: +48734188729
e-mail: p.zaprzalski@recykl.pl

WWW.RECYKL.PL