



GRUPA KAPITAŁOWA
IMMOBILE

markatum

INNOWACJA WSPARTA DOŚWIADCZENIEM

makrum



PROJPRZEM MAKRUM S.A.

GRUPA PRZEMYSŁOWA

makrum

modulo

Systemy Parkingowe

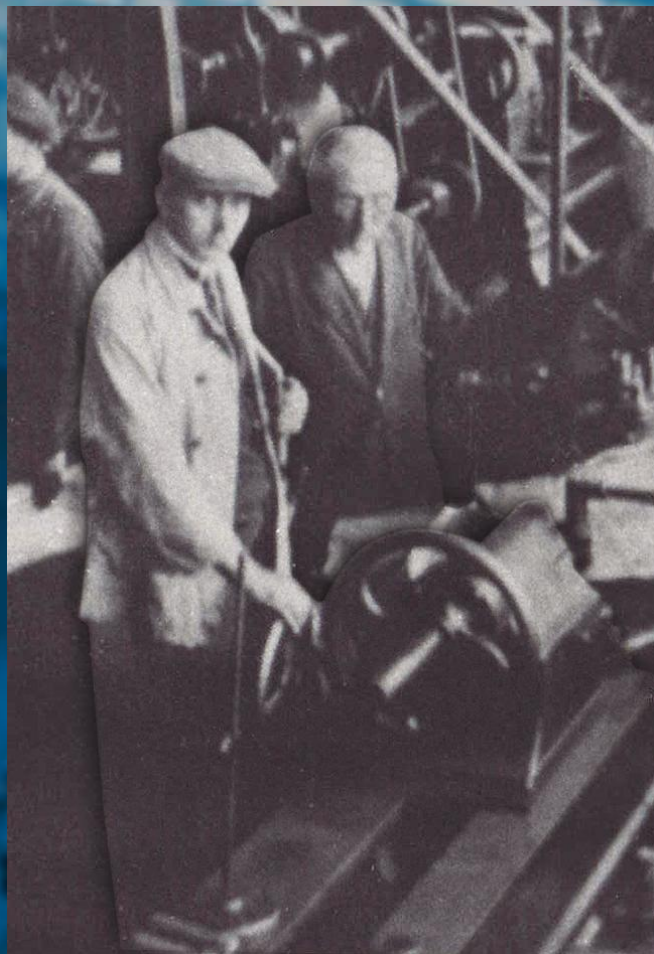


PROMSTAHL



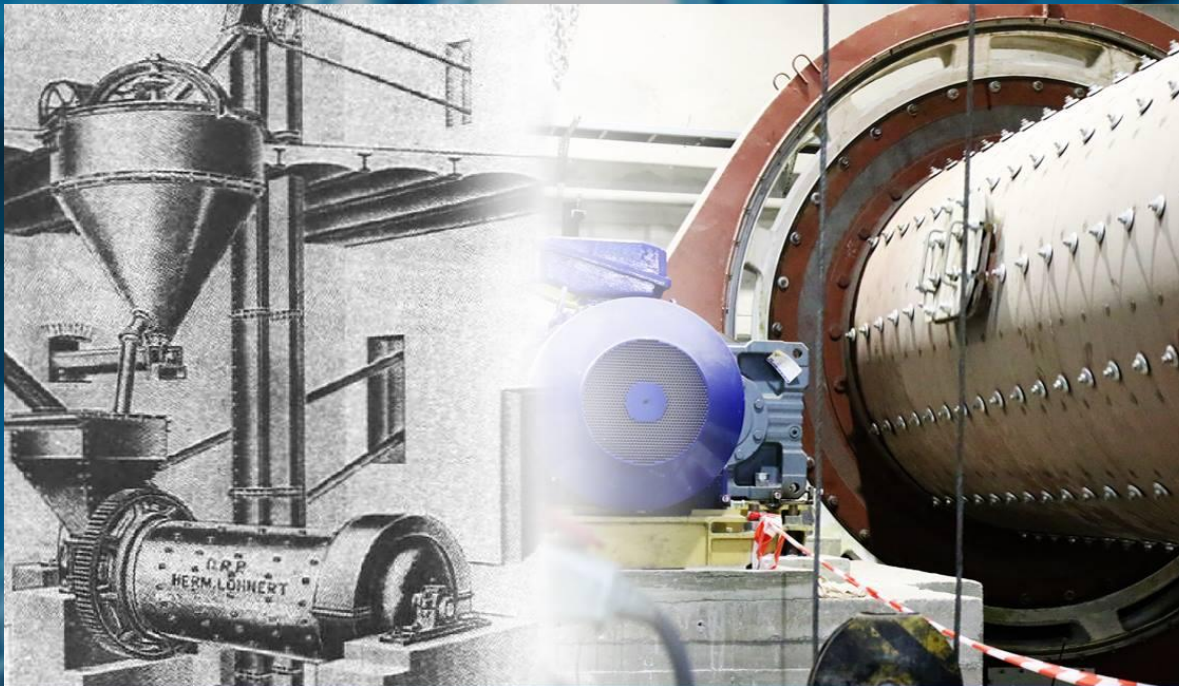
**PROJPRZEM
BUDOWNICTWO**

1868 r. - początek MAKRUM



HISTORIA

Fabryka Hermana Löhnerta zajmowała się remontami maszyn rolniczych, ale już 12 lat później rozpoczęła produkcję
MŁYNÓW KULOWYCH.



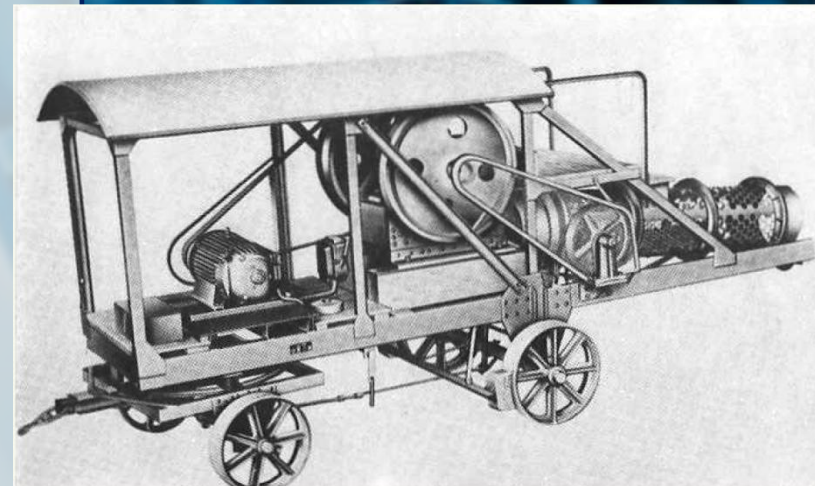
1880

makrum

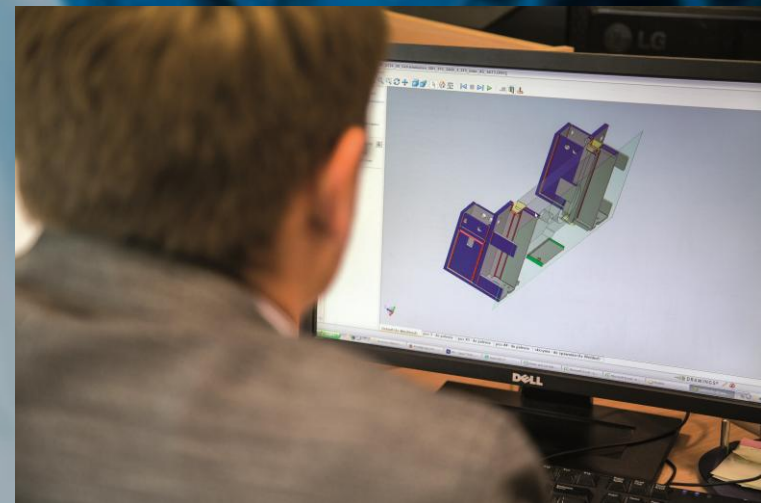
2018

HISTORIA

- 1946 r. – produkcja pierwszej kruszarki
- 1951 r. – produkcja kruszarek przewoźnych
- Projekty międzynarodowe w latach siedemdziesiątych
m.in.: IRAK, KUWEJT, WĘGRY
- Lata osiemdziesiąte - kruszarki MAKRUM wielu zakładach w Polsce min.:
KCW Kujawy w Piechcinie,
Zakład Eksploatacji Kruszyw w Zielonej Górze,
Zakład Elektrod Węglowych w Raciborzu,
Zakłady Górnicze TRZEBIONKA



MAKRUM to ludzie



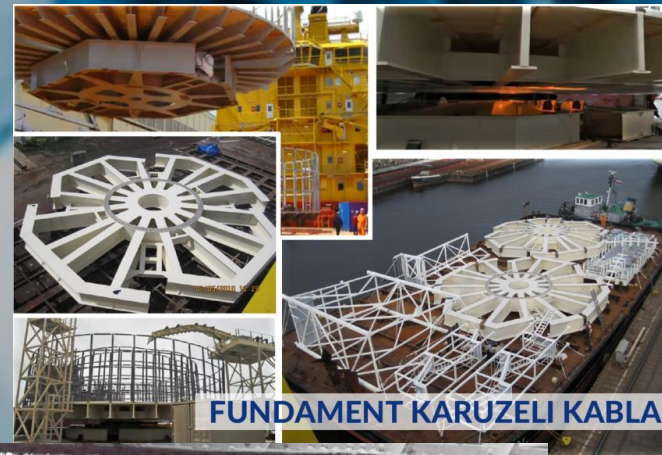
„Przemysłowa historia Bydgoszczy”



RÓŻNORODNE PROJEKTY



ROLKA RUFOWA



FUNDAMENT KARUZELI KABLA



KOŁA DO WINDY NA WIEŻY EIFFLA

RÓŻNORODNE PROJEKTY



WYWROTNIKA WAGONOWA



KOPARKO-ŁADOWARKA



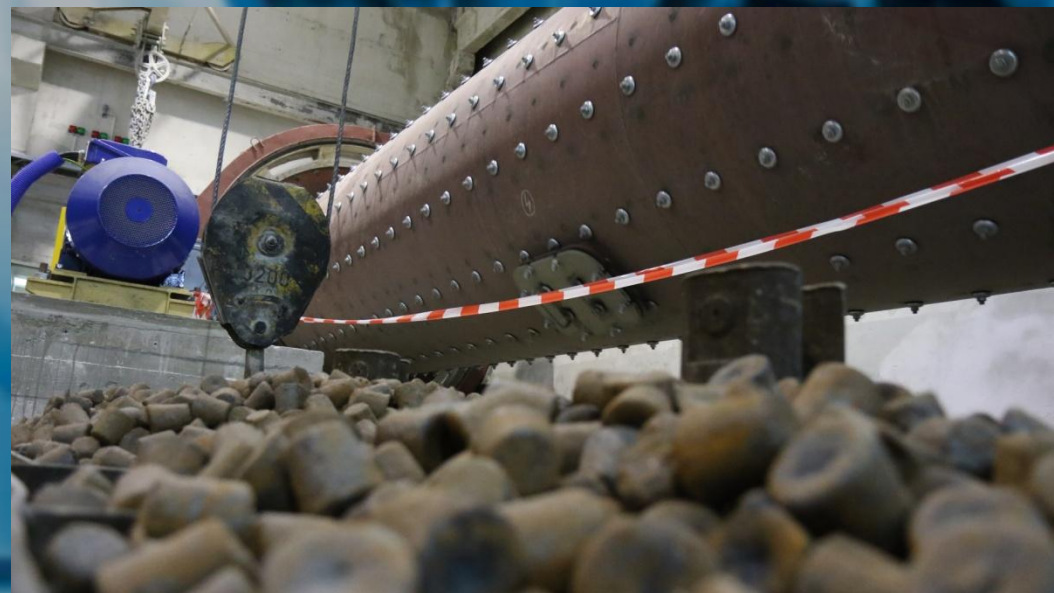
KOROWNIK



WIODĄCY PRODUCENT MASZYN KRUSZĄCO-MIELĄCYCH



MŁYNY



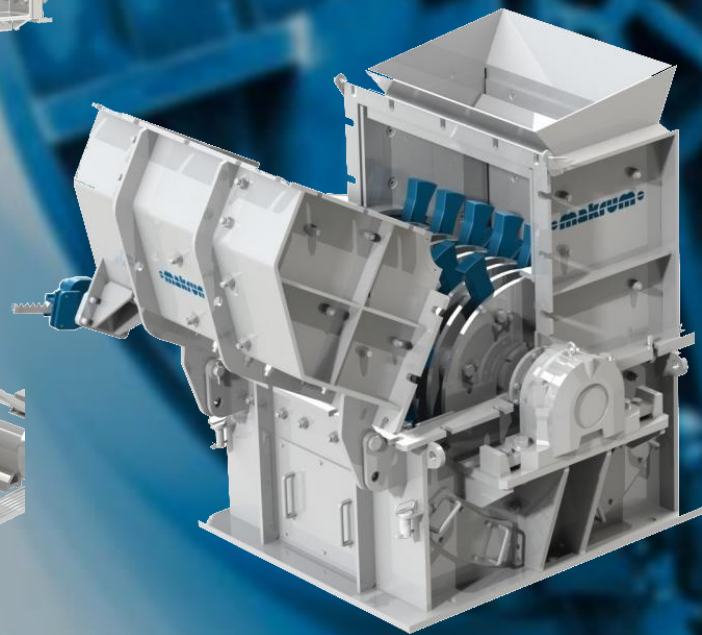
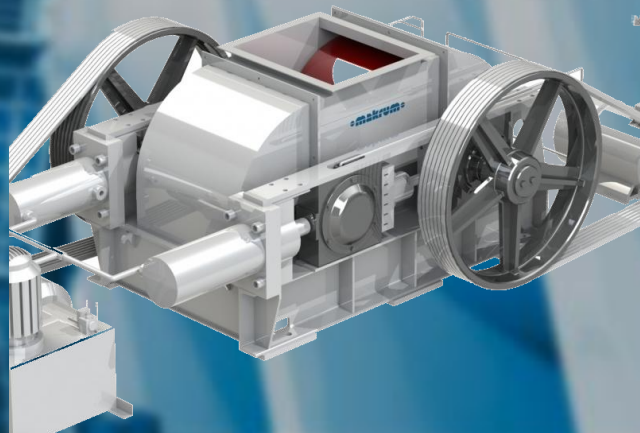
WIODĄCY PRODUCENT MASZYN KRUSZĄCO-MIELĄCYCH

SUSZARNIE



WIODĄCY PRODUCENT MASZYN KRUSZĄCO-MIELĄCYCH

KRUSZARKI



WIODĄCY PRODUCENT MASZYN KRUSZĄCO-MIELĄCYCH

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIE: KRUSZARKA SZCZĘKOWA HJ O ZŁOŻONYM RUCHU

SZCZĘKI:

- ✓ KOMPAKTOWY KORPUS
- ✓ INTUICYJNA OBSŁUGA
- ✓ REGULACJA SZCZELINY W PEŁNYM ZAKRESIE
- ✓ DOBÓR SZCZĘKI W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANIA
- ✓ SWOBODNA REGULACJA KATA POCHWYTU



W ODPOWIEDZI NA:

- ✓ **TREND WZROSTOWY UDZIAŁU GRANULATU W NOWYCH MIESZANKACH BITUMICZNYCH**
- ✓ **PROBLEMY ŚRODOWISKA NATURALNEGO**
- ✓ **TO, Z CZYM NIE RADZĄ SOBIE KLASYCZNE KRUSZARKI**
- ✓ **ROSNĄCE POTRZEBY I ROZWÓJ BRANŻY BUDOWNICTWA DROGOWEGO**

powstał:

**GDA
GRANULATOR DESTRUKTU ASFALTOWEGO**

specjalny kształt zęba równomiernie granulujący

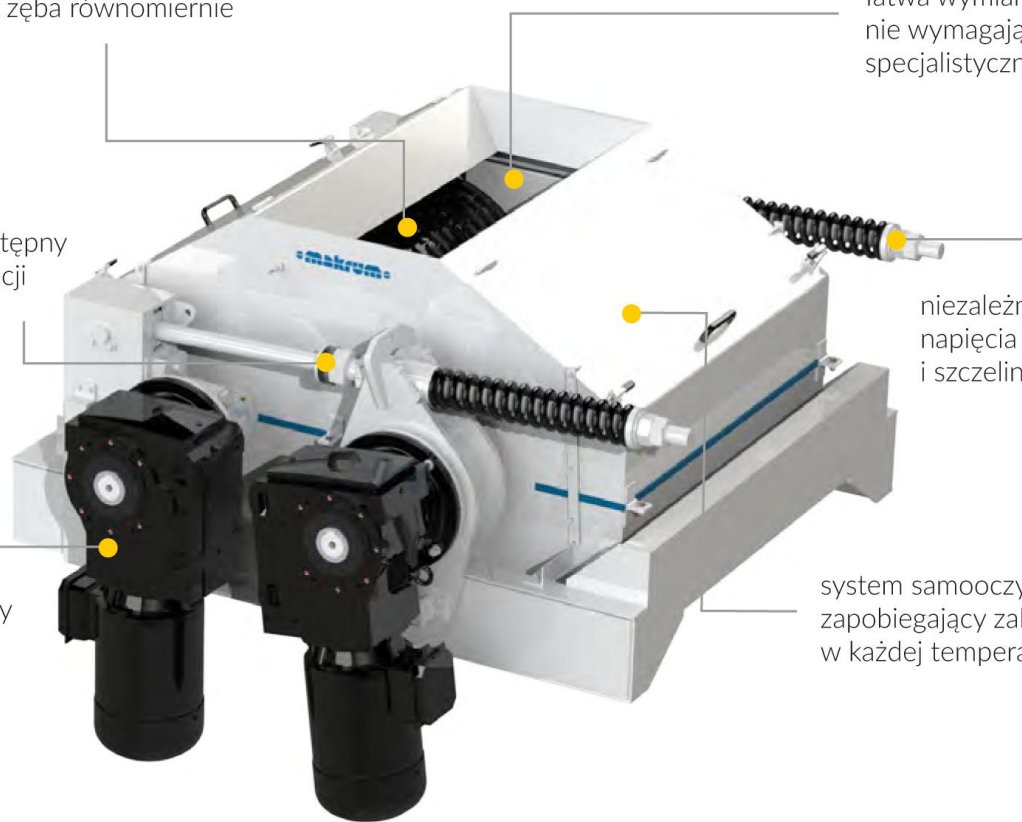
łatwa wymiana okładzin nie wymagająca specjalistycznych narzędzi

prosty i łatwo dostępny mechanizm regulacji szczeliny

niezależna regulacja napięcia wstępnego i szczeliny walców

wysokiej klasy napędy

system samooczyszczania zapobiegający zalepianiu się granulatora w każdej temperaturze





makrum

INNOWACJA

WSPARTA DOŚWIADCZENIEM

150 LAT
ISTNIENIA



**PORADNIK STOSOWANIA
DESTRUKTU ASFALTOWEGO**

**Stanisław Styk
Ireneusz Strugała**



makrum **LOTOS** Asphalt

ISBN 978-83-950269-0-4



9 788395 026904

OD AUTORÓW

Autorzy tego poradnika dedykują go pamięci zmarłego w lutym 2017 roku Pana Profesora Józefa Judyckiego, Kierownika Katedry Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, wychowawcy wielu pokoleń inżynierów drogowych, wybitnemu naukowcowi i specjalście w dziedzinie budowy dróg, autorowi chyba pierwszej większej publikacji na temat recyklingu mieszanek mineralno – bitumicznych.

Spis treści	
Od autorów	11
Wprowadzenie	13
1. DESTRUKT A GRANULAT ASFALTOWY. TEORIA...17	
2. JAK Z DESTUKTU ZROBIĆ GRANULAT I DLACZEGO JEST TO KONIECZNE? PRZEPISY FORMALNE	19
3. JAK Z DESTUKTU ZROBIĆ GRANULAT I DLACZEGO JEST TO KONIECZNE? PRZEPISY TECHNICZNE	23
3.1. Wymagania dla destruktu asfaltowego według WT-2	23
3.1.1 Jednorodność według WT-2.....	26
3.1.2 Opis granulatu asfaltowego według WT-2..26	
3.1.3 Warunki stosowania granulatu asfaltowego	28
3.2 Pozyskiwanie destruktu	31
4. PROJEKTOWANIE MIESZANEK MINERALNO- ASFALTOWYCH Z UŻYCIEM GRANULATU.....	37
4.1 Badania i ocena granulatu	37
4.2 Projektowanie mieszanki mineralnej.....	38
4.3 Szacowanie temperatur procesowych przy produkcji mieszank mineralno-asfaltowych	43
4.4 Uwagi dotyczące temperatur technologicznych oraz zawilgocenia granulatu	44

5. PROJEKT MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ Z ZASTOSOWANIEM GRANULATU ASFALTOWEGO.....	48
6. METODY DOZOWANIA GRANULATU ASFALTOWEGO DO MIESZANEK MINERALNO- ASFALTOWYCH	57
6.1 Dozowanie zimnego granulatu	57
6.2 Dozowanie granulatu ogrzanego gorącym kruszywem	61
6.3 Dozowanie granulatu ogrzanego w suszarce kruszywa świeżego	62
6.4 Ogrzewanie granulatu w drugiej suszarce	64
7. MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA DODATKU GRANULATU W OTACZARKACH O MIESZANIU CYKLICZNYM.....	67
7.1 Temperatury technologiczne przy produkcji mieszank mineralno-asfaltowych z wykorzystaniem granulatu asfaltowego oraz dodatkiem preparatów zmieniających zależność lepkości od temperatury i kąta zwilżania kruszywa przez asfalt.....	69
8. ZASTOSOWANIE GRANULATU BITUMICZNEGO DO MIESZANEK TYPU MCE	71
9. ZAKOŃCZENIE.....	75
Wykaz tabel, fotografii i rysunków	79
Bibliografia	81

9. TABEL

Wynagria		Norma rowaistwa	
Zawartość miazmatu obrotu		Podobow waga	
Kategoria I ₁		Kategoria I ₂	
Właściwość lepkości obrotowa w granicach asfaltowym	PK	Wartość średnia temperatury miazmatu nie wyżyta do 70°C. Poprawca wartości temperatury miazmatu nie wyżyta (przebieżka 70°C)	Kategoria I ₂
	PK	Wartość średnia nie może być mniejsza niż 134,1 mm. Poprawca wartości powozki nie może być mniejsza niż 100,1 mm.	Kategoria I ₂
Kolebność		wg tabeli 4	

* Do określania lepkości obrotowej w granicach asfaltowym wyciska się temperaturę miazmatu PK. Właściwość lepkości obrotowej miazmatu nie wyżyta (przebieżka 70°C). Dane właściwości lepkości miazmatu określone wg pkt 4.2.2. normy PN-EN 12128-2.

Tabela 1. Testowanie samopółprzewodzących granulatów asfaltowych stosowanych do asfaltowych warstw asfaltowych.

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyńknie badań (T ₁₀) partii granulatów asfaltowych do zastosowania w miazmacie miazmatu asfaltowym - graniczonej do:	
	wartwy wójki	wartwy podobow
Temperatura miazmatu lepkości obrotowej (°C)	8,0	8,0
Zawartość lepkości [% (m/m)]	1,0	1,2
Kruszywo o ubarwieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	6,0	10,0
Kruszywo o ubarwieniu poniżej 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]	16,0	16,0
Kruszywo o ubarwieniu poniżej 2 mm [% (m/m)]	16,0	18,0

Tabela 5. Wynagria dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyńknie badań właściwości granulatów asfaltowych.

4. FOTOGRAFIE

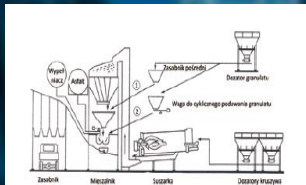


Fot. 2. GRANULATOR GDA Serwa granulacji. Granulator – element niezbędny do wytworzenia granulatów asfaltowych. (fot. MAKRUM)

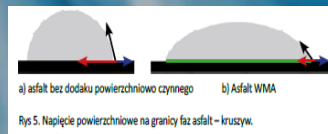


Fot. 3. GRANULATOR GDA. Przewoźny zestaw do granulacji. (fot. MAKRUM)

5. RYSUNKÓW



Rys. 1. Dostawanie zimnego granulat. Dostawanie granulat na zimno: 1 – do zasobnika kółkowego, 2 – do mieszalnika.



Rys. 5. Napięcie powierzchniowe na granicy faz asfalt – kruszywo.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Życzymy Państwu by ten poradnik pomógł Państwu we wdrażaniu recyklingu, przyczynił się do sukcesów technicznych, i ekonomicznych, a Wasza praca niech przyczyni się do zaoszczędzenia zasobów materiałowych naszego kraju dla przyszłych pokoleń.

Ireneusz Strugała

Stanisław Styk