

Dr inż. Igor Ruttmar / Mgr inż. Piotr Koźlarek

**Możliwości ponownego wykorzystania
GRANULATU ASFALTOWEGO
z destruktu w oparciu o polskie i
niemieckie doświadczenia**



**POLSKI KONGRES
DROGOWY**



DESTRUKT ASFALTOWY W BUDOWNICTWIE DROGOWYM

Copyright TPA 15.02.2018





**MÓWI SIĘ, ŻE
KOTY MAJĄ 9 ŻYĆ.**

**ASFALTOWE
NAWIERZCHNIE
MAJĄ JE
NA PEWNO!**





Tematy prezentacji

- Wykorzystanie destruktu asfaltowego w Polsce – stan minęły i obecny ?
- Wątpliwości przy użyciu wtórnym w MMA ?
- czy można używać i ile ?



- Standardy w Niemczech i w Polsce – stan i rozwój ?
- możliwości techniczne maksymalnego wykorzystania
- Badania funkcjonalne MMA z granulatem asfaltowym – studium przypadku?



Definicje PN-EN 13108-8 > WT-2

Destrukt asfaltowy – mieszanka-mineralno asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, w wyniku rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w technologii na gorąco.



A hand with the index finger pointing towards a red circle. The background is a dark, textured surface with visible cracks, resembling asphalt. The red circle is positioned in the upper-middle part of the frame, and the hand is in the lower-middle part.

**WYKORZYSTANIE
DESTRUKTU**

**„DESTRUKT
NIE JEST
ODPADEM!”**

Co z tym
odpadem?

To nie jest odpad!
To jest kruszywo
i asfalt! To
bogactwo...



USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – Roz. 4

Uznanie przedmiotu lub substancji za produkt uboczny

Art. 10. Przedmiot lub substancja, powstające w wyniku procesu produkcyjnego, którego podstawowym celem nie jest ich produkcja, **mogą być uznane za produkt uboczny, niebędący odpadem**, jeżeli są łącznie spełnione następujące warunki:

- 1) **dalsze wykorzystywanie przedmiotu lub substancji jest pewne;**
- 2) przedmiot lub substancja **mogą być wykorzystywane bezpośrednio bez dalszego przetwarzania, innego niż normalna praktyka przemysłowa;**
- 3) dany przedmiot lub substancja są produkowane jako integralna część procesu produkcyjnego;
- 4) dana substancja lub przedmiot **spełniają wszystkie istotne wymagania, w tym prawne, w zakresie produktu, ochrony środowiska oraz życia i zdrowia ludzi, dla określonego wykorzystania tych substancji lub przedmiotów i wykorzystanie takie nie doprowadzi do ogólnych negatywnych oddziaływań na środowisko, życie lub zdrowie ludzi.**

Art. 11. 1. Wytwórca przedmiotu lub substancji, o których mowa w art. 10, **jest obowiązany do przedłożenia marszałkowi województwa właściwemu ze względu na miejsce ich wytwarzania zgłoszenia uznania przedmiotu lub substancji za produkt uboczny.**

Od dnia
08.01.2013 r.
obowiązuje
ustawa o odpadach,
na podstawie której
można uznać
destrukta za produkt
uboczny

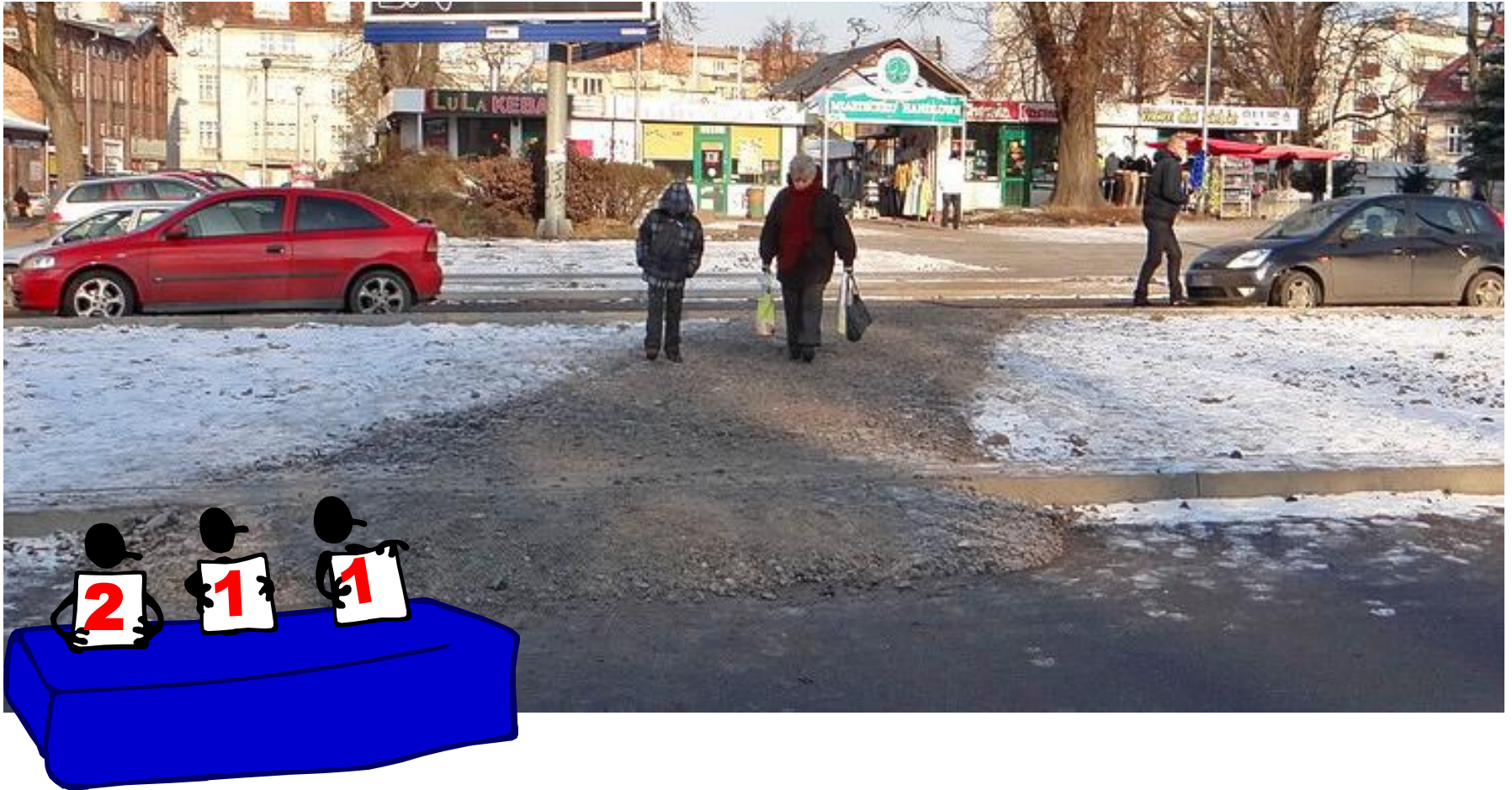
Czy to odpad?



Wykorzystanie destruktu

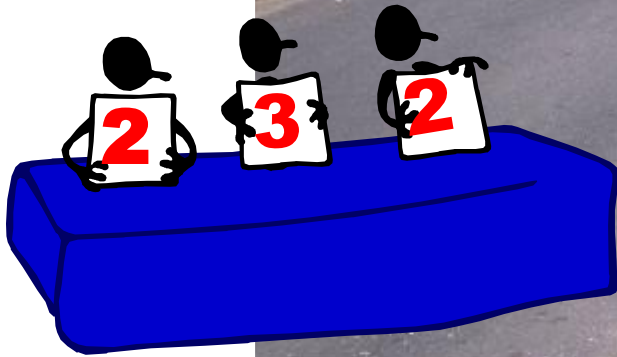
Tymczasowe rozwiązania

Przejazd przez pas dzielący jezdnie



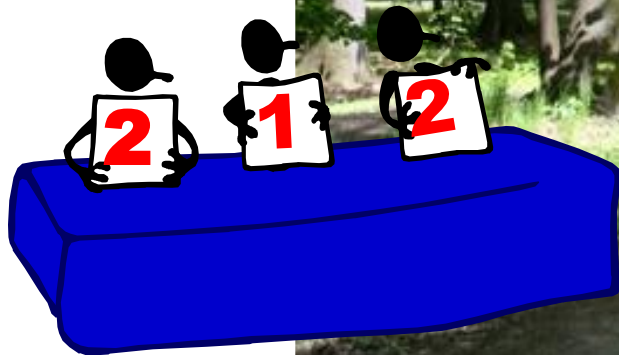
Wykorzystanie destruktu

Utwardzanie poboczy



Wykorzystanie destruktu

Utwardzanie dróg serwisowych, leśnych, rolnych, gminnych



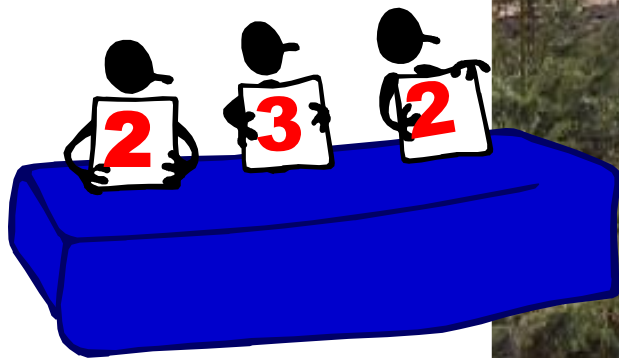
Wykorzystanie destruktu

Utwardzanie dróg serwisowych, leśnych, rolnych, gminnych



Wykorzystanie destruktu

Utwardzanie dróg serwisowych, leśnych, rolnych, gminnych



Wykorzystanie destruktu

Podbudowy związane cementem i asfaltem (tzw. recykling na zimno)



Wykorzystanie destruktu

Ponowne wykorzystanie do nowych mieszanek mineralno-asfaltowych



Ogólne „wykorzystanie” destruktu asfaltowego

Podsumowanie

1. Utwardzanie poboczy
2. Utwardzanie dróg serwisowych, leśnych, rolnych, gminnych
3. Podbudowy z mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych
4. Nowe warstwy asfaltowe (mma)

nasz najwyższy cel?





Ausbauasphalt

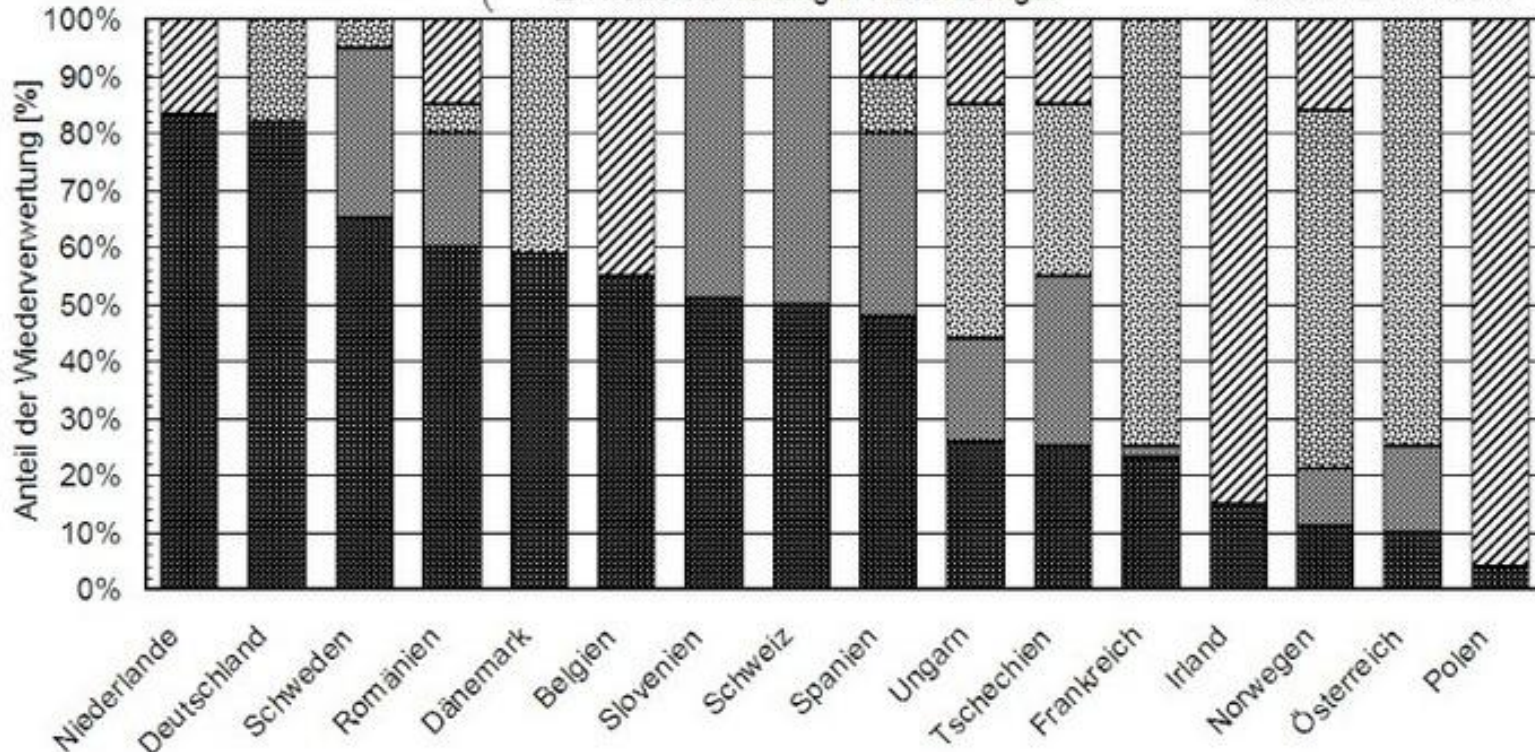
Recycling-Strategien in Anwendung



Anteil der unterschiedlichen Recycling-Strategien für Ausbau-Asphalt

- ▨ Andere Verwertung oder Deponierung
- ▩ Recycling in ungebunden Schichten
- Warm- / Kalt-Recycling
- Wiederverwertung in Heißmischgut

Quelle: EAPA 2008



A close-up photograph of a hand touching a dark, cracked asphalt surface. The hand is positioned in the lower center of the frame, with fingers slightly curled. Above the hand, a bright red circle is superimposed on the image. Inside this circle, the Polish word 'WĄTPLIWOŚCI' is written in white, bold, uppercase letters. The background is a textured asphalt surface with several prominent cracks radiating from the point of contact.

WĄTPLIWOŚCI

Wątpliwości na temat zastosowania destruktu

NASZE STARE DROGI SĄ
NIEJEDNORODNE...
NIE NADAJĄ SIĘ
DO RECYKLINGU!

**ODPOWIEDNIA
OBRÓBKA
UMOŻLIWIA
ZACHOWANIE
JEDNORODNOŚCI**



NASZE STARE DROGI
ZAWIERAJĄ SMOŁĘ...



Wątpliwości na temat zastosowania destrukt

WYKONAWCY
NIE SĄ WYPOSAŻENI
W ODPOWIEDNIE
URZĄDZENIA...

**KONKURENCYJNOŚĆ
CENOWA
I OBLIGATORYJNOŚĆ
WYKORZYSTANIA
WYMUSI DOPOSAŻENIE**

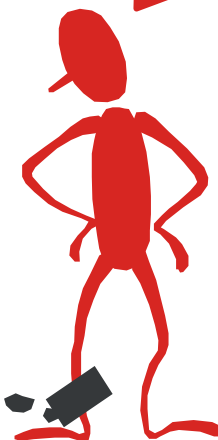
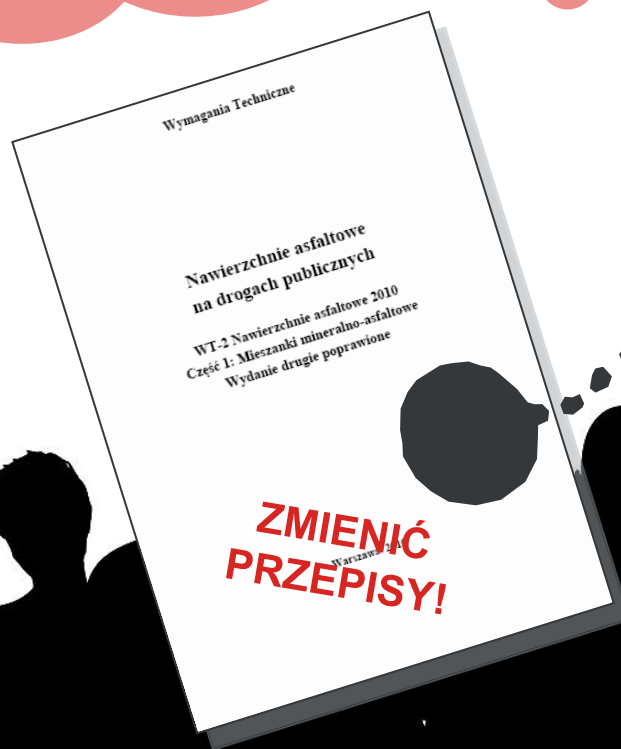


Wątpliwości na temat zastosowania destruktu

OBNIŻENIE DOPUSZCZALNEJ ILOŚCI MOŻE SPOWODOWAĆ EFEKT ZUPEŁNEGO ZAPRZESTANIA WYKORZYSTANIA (BRAK OPŁACALNOŚCI INWESTYCJI W URZĄDZENIA UMOŻLIWIAJĄCE MAKSYMALNE WYKORZYSTANIE)

A CO Z PRZEPISAMI?
NIE DOPUSZCZAJĄ
WIĘKSZEGO
ZASTOSOWANIA!

**PRODUKT KOŃCOWY
MUSI SPEŁNIAĆ
WYMAGANIA NORMOWE,
CO MOŻNA I NALEŻY
KONTROLOWAĆ !**



Wątpliwości na temat zastosowania destruktu

**DESTRUKT ZAWIERA
WYSOKOWARTOŚCIOWE
MATERIAŁY, TAKIE JAK ASFALT
I KRUSZYWA MINERALNE.**

**MMA Z GRANULATEM ASFALTOWYM
SPEŁNIA WSZYSTKIE WYMOGI**

DESTRUKT
JEST ODPADEM!

DESTRUKT
POGARSZA JAKOŚĆ
MMA...

ZMIANA
NASTAWIENIA
...!?



Nowe uregulowanie normatywne dotyczące destruktu asfaltowego

Hanna K. Wałęcka*

Nawierzchnie Asfaltowe, Kwartalnik PSWNA, 2006r

Wstęp

Rosnące zastosowanie w krajach Europy Zachodniej metod recyklingu w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco spowodowało konieczność ustalenia wymagań wobec takiego destruktu asfaltowego, który może być **sprzedawany** jako składnik tych mieszanek, podobnie jak kruszywa i lepiszcze. Jak wykazała wieloletnia praktyka w Europie, stosowanie destruktu asfaltowego, przy spełnieniu każdorazowo obowiązujących wymagań, jest uzasadnione zarówno technicznie jak i ekonomicznie.

Dotychczas w naszej krajowej praktyce stosowanie destruktu asfaltowego do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco (zwanych dalej MMA) traktowane jest marginalnie. Wprawdzie w 1998 r. ukazała się Ogólna Specyfikacja Techniczna D-05.03.11 RECYKLING [1], w której podano ogólne wymagania m. inn. dotyczące „wykonania i odbioru robot związanych z wykonywaniem recyklingu na gorąco w ot-

czarce”, a w 2000 r. ukazała się norma PN-S-96025 [2], według której dopuszczono stosowanie destruktu asfaltowego (zdefiniowanego jako „-rozkruszony materiał z nawierzchni asfaltowej”) do wszystkich warstw. Jednak w normie tej nie określono żadnych wymagań wobec destruktu asfaltowego, a o jego przydatności miało decydować orzeczenie laboratoryjne. Od czasu ukazania się tych przepisów do chwili obecnej nie występuje niestety w kraju istotne zainteresowanie wykorzystaniem destruktu asfaltowego do produkcji MMA.

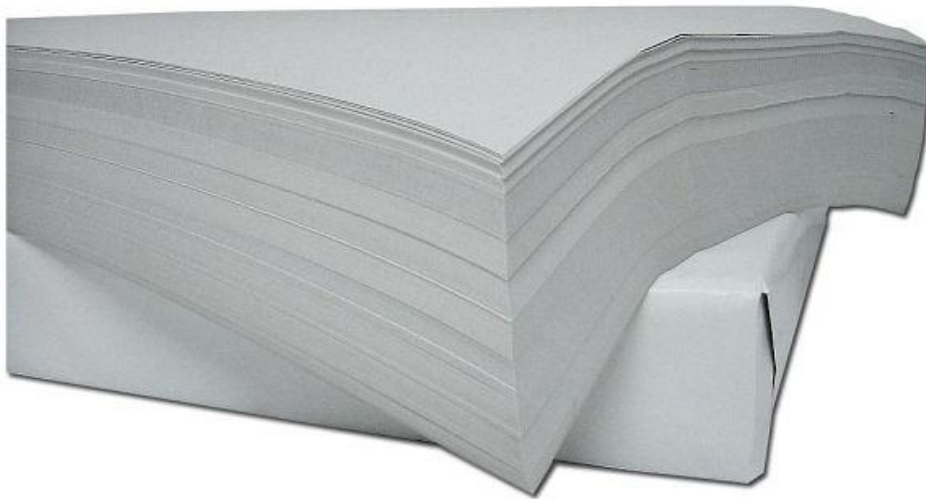
Być może szansą na zmianę tej sytuacji będzie wdrożenie do praktyki krajowej opublikowanej w 2005 r. przez CEN normy EN 13108-8, przyjętej do zbioru Polskich Norm metodą uznania w 2006 r. jako PN-EN 13108-8: 2006 (U)¹ pod błędnym tytułem „Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Asfalt z odzysku”. Jest ona pierwszą Europejską Normą ustalającą wymagania dotyczące klasyfikacji i opisu destruktu asfaltowego przeznaczonego do stosowania jako składnika MMA.

* mgr inż. Hanna K. Wałęcka – STRABAG sp. z o.o.

¹ Wszystkie cytowane w artykule normy EN są już wprowadzone do zbioru Polskich Norm. Symbol (U) oznacza, że jest to norma wprowadzana metodą uznania bez tłumaczenia na język polski. Wykaz norm PN-EN zamieszczony jest na końcu artykułu.

Recykling – Motywacja

Czy przy zakupie papieru ktoś pyta ile jest w nim materiału z makulatury?
Czy przeszkadza nam to, że papier pochodzi z recyklingu?
- Nie, sprawdzamy grubość, chłonność, powierzchnię...



Nie bójmy się recyklingu również w produkcji mma!
Najważniejszym warunkiem do tego są **dobre przepisy techniczne!**

DESTRUKT JUŻ NAWET NA ALLEGRO!



DESTRUKT ASFALTOWY x

allegro.pl/destrukt-asfaltowy-frez-warszawa-i-okolice-i7180111611.html

allegro


czego szukasz? Kruszywa SZUKAJ

Kategorie Okazje do -70% Aukcje WOŚP Inspiracje Poradniki

DESTRUKT ASFALTOWY (FREZ) - WARSZAWA I OKOLICE (7180111611)

[Allegro](#) - [Przemysł](#) - [Materiały i akcesoria](#) - [Budownictwo](#) - [Kruszywa](#)

🕒 17 dni do końca (sobota 3 marca, 15:25:55)



cena kup teraz
70,00 zł

[dodaj do koszyka](#)

Nie można kupić tego przedmiotu przez koszyk, ponieważ sprzedający nie udostępnił płatności PayU.

[kup teraz](#)

lokalizacja: **Warszawa, Polska**
[szczegóły dostawy](#)

[maxdrobiazg](#)

Kruszywa w przedmiotach sprzedającego
Wszystkie przedmioty sprzedającego
[Pytanie do sprzedającego](#)

Parametry

stan: faktura:	nowy Wystawiam fakturę VAT	rodzaj kruszywa:	inne
-------------------	-------------------------------	------------------	------

A1



**CO ZROBIĆ
Z TYM CAŁYM
DESTRUKTEM?**

**ŁÓDŹ
WSCHÓD**

źródło: GDDKiA

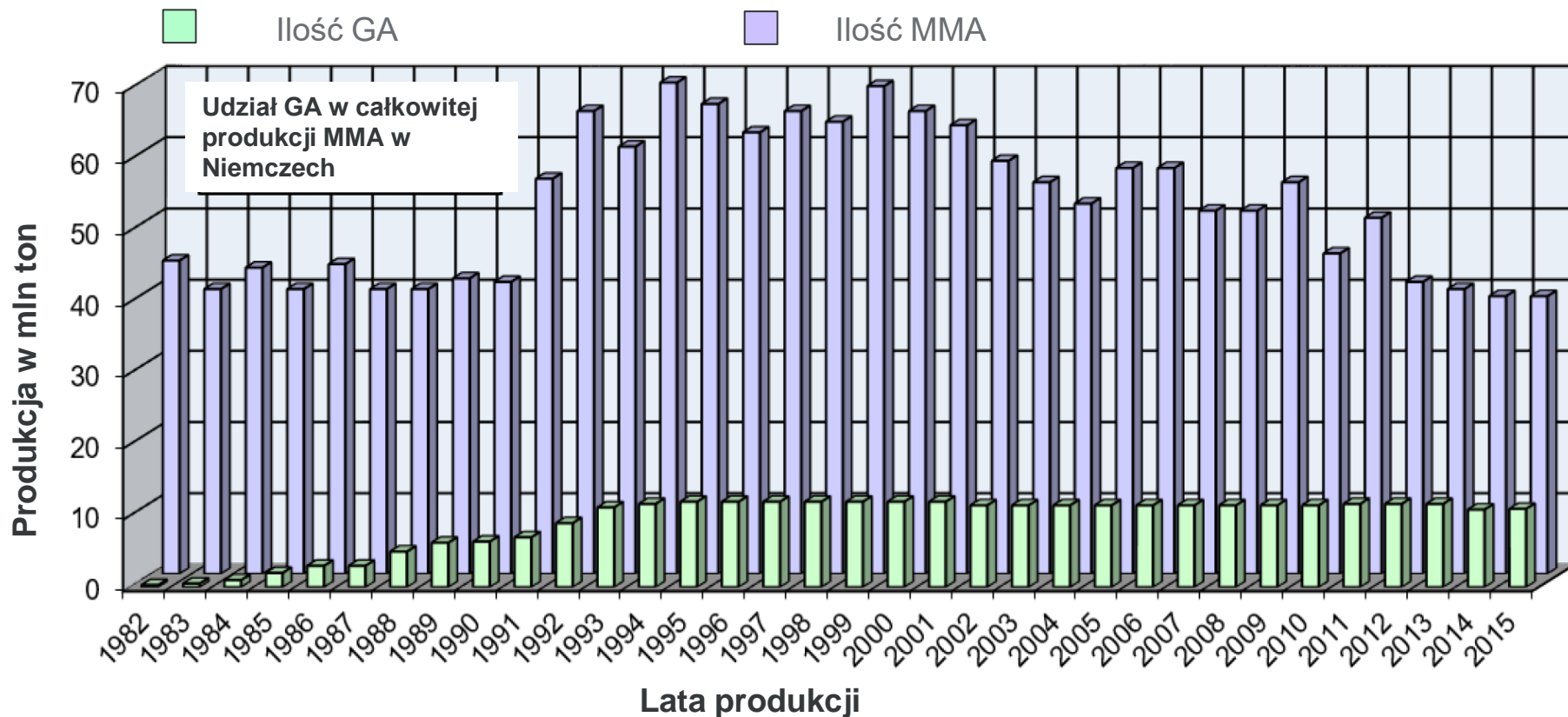


© TPA (2/2018)

A close-up photograph of a person's hand touching a dark, heavily textured surface, possibly a piece of fabric or a wall. The hand is positioned in the lower center of the frame, with fingers slightly curled. A bright red circle is overlaid on the upper part of the image, containing the text 'NIEMIECKIE STANDARDY' in white, bold, uppercase letters. The background texture is intricate and granular, with some darker, vein-like patterns visible.

**NIEMIECKIE
STANDARDY**

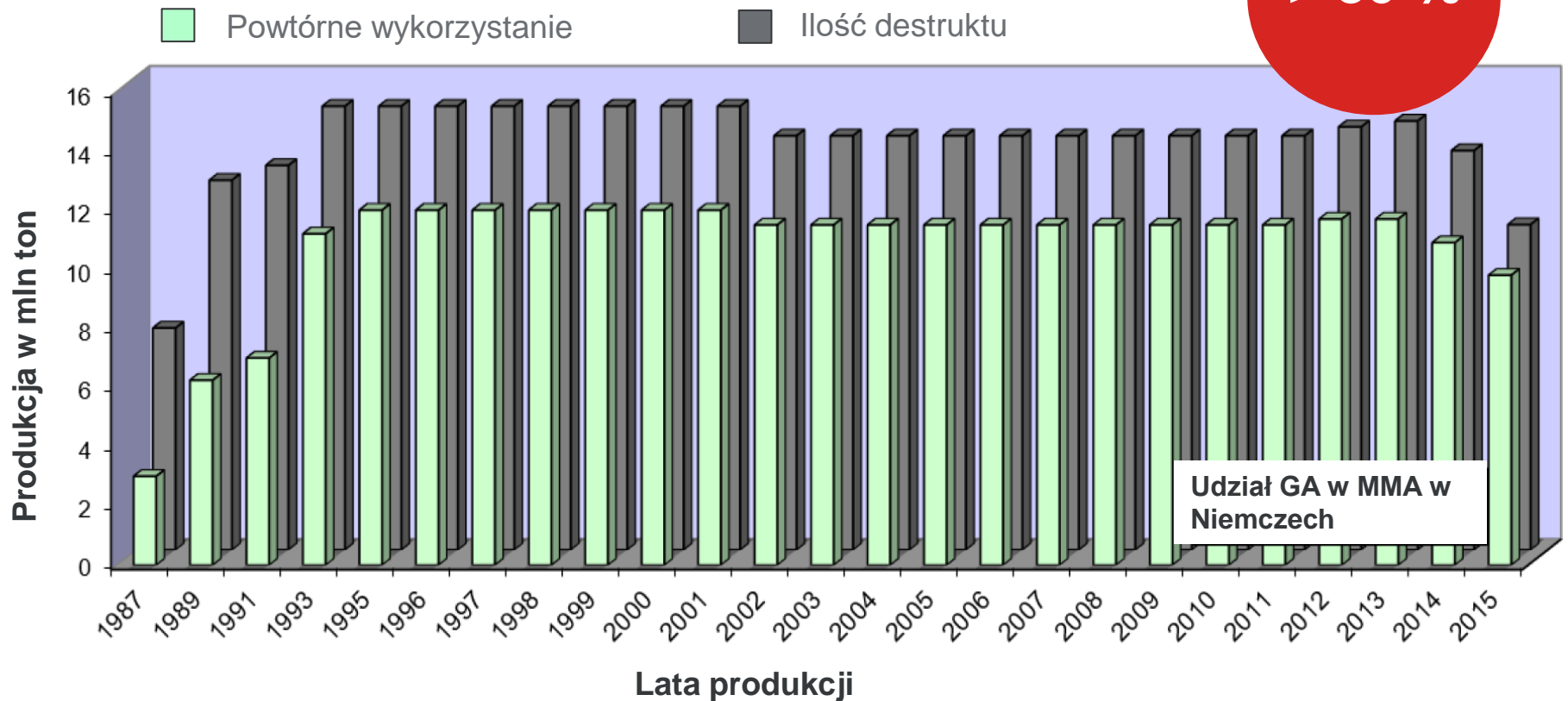
Zużycie granulatu asfaltowego GA i produkcja MMA w Niemczech, w mln ton



Roczne zużycie granulatu asfaltowego do produkcji mma wynosi w Niemczech prawie połowę całkowitej rocznej produkcji mma w Polsce.

Powtórne wykorzystanie granulatu asfaltowego do produkcji mma w Niemczech, w mln ton

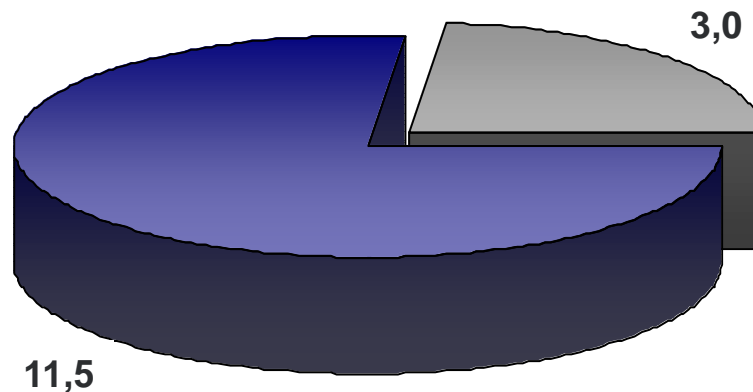
> 80 %



Udział GA w MMA w Niemczech

Stan ponownego wykorzystania destruktu w Niemczech

Z około 15 mln ton destruktu asfaltowego rocznie, 11 – 12 mln ton znajduje ponowne zastosowanie w mieszankach mineralno-asfaltowych!



Maksymalnym wartościowym wykorzystaniem w rozumieniu Ustawy dotyczącej ponownego zastosowania i gospodarki odpadami (KrW-/AbfG) jest **wykorzystanie materiału** poprzez jego ponowne zastosowanie do produkcji nowej mieszanki mineralno-asfaltowej w drogownictwie (możliwie w jak najwartościowszej warstwie).



Przepisy techniczne związane z zastosowaniem granulatu asfaltowego w Niemczech

Wymagania / wskazówki związane z granulem asfaltowym zawarte są w:

- TL Asphalt-StB 07
- ZTV Asphalt-StB 07
- TL AG-StB 09
- **M WA 2009**
- M FA 2000
- Broszura Wiederverwendung von Asphalt 2014 (DAV)



Definicje i skróty:

Granulat asfaltowy (GA) – określona ilość materiału jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco (def. PN-EN 13108-8:2006).

MMA – mieszanka mineralno-asfaltowa (*niem. „Asphalt”*)

TL Asphalt-StB 07/13 Warunki techniczne dostaw mieszanek mineralno-asfaltowych ...



Granulat asfaltowy może być stosowany do mma, jeżeli:

- Wymagania dla mma zostały spełnione !
- Warunki przydatności GA zostały spełnione:

- 1. Jednorodność:**
należy oceniać za pomocą rozstępu określonych cech uziarnienia oraz zawartości lepiszcza i jego temperatury mięknienia (zał. D);
- 2. Możliwości maszynowo – techniczne:**
dodawania dla danej wytwórni WMA zostały uwzględnione (wytyczne M WA).

ZTV Asphalt-StB 07/13 **Dodatkowe umowne warunki budowy nawierzchni z mma-a dla ruchu kołowego**



Zawiera umowne warunki budowy nawierzchni z mma dla ruchu kołowego – reguluje wykonawstwo.

Reguluje m.in. **możliwości wykorzystania granulatu asfaltowego do poszczególnych rodzajów mma.**

Zabrania stosowania tylko do SMA i do PA.

Zawiera wymogi dotyczące temperatury mięknięcia wynikowej mieszanki asfaltów.

TL AG-StB 09 Techniczne warunki dostaw granulatu asfaltowego



Dokument Aplikacyjny do EN 13108-8

(Granulat asfaltowy jako towar do produkcji wyrobów budowlanych)

Klasyfikacja mma

Powiązania z TL Gestein (Kruszywa), TL SoB (Warstwy niezwiązane), TL Asphalt (mma) i TL Beton

Jeżeli do produkcji mma używany jest również granulat asfaltowy, to musi on spełniać wymagania „Technicznych warunków dostaw granulatu asfaltowego” (TL AG-StB).

M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



Ponowne wykorzystanie mma, tj. zastosowanie w produkcji nowych mma

Cel nadrzędny: Możliwie maksymalnie wartościowe wykorzystanie!

Definiuje maksymalne możliwości maszynowo-techniczne dodawania granulatu dla danej wytwórni WMA

– od maksymalnie **30 %** (metoda na zimno) do maksymalnie **80 % do 100%** (metoda na gorąco) ilości granulatu asfaltowego

M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



Ogólne zasady

Ustawa o odpadach (KrW-/AbfG): ... **wykorzystanie ma pierwszeństwo przed usunięciem. ... Należy dążyć do najwyższego możliwego poziomu (ponownego zastosowania) wykorzystania.**

Przy projektowaniu zadania **Zamawiający musi określić skład i szkodliwość materiału z rozbiórki ... i sposób wykorzystania...**

...**przetarg na oddzielne frezowanie warstwami** ... umożliwia jak największe wykorzystanie ...

Przy użyciu granulatu asfaltowego należy przestrzegać **wymagania przepisów technicznych dotyczących mm-a bez ograniczeń.**

Jeżeli ma być wyprodukowana mm-a **z asfaltem modyfikowanym polimerami** to **granulat asfaltowy** może zawierać **asfalt drogowy.**

M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



4.2 Wskazówki dotyczące technicznych metod (pozyskiwania)

Mieszanki mineralno-asfaltowe przeznaczone do rozbiórki powinny się pozyskiwać oddzielnie wg rodzajów mm-a poprzez frezowanie warstwami.

Maksymalny wymiar cząstki wyfrezowanej mma zależy od technologii frezowania (patrz instrukcja dotycząca frezowania M FA).

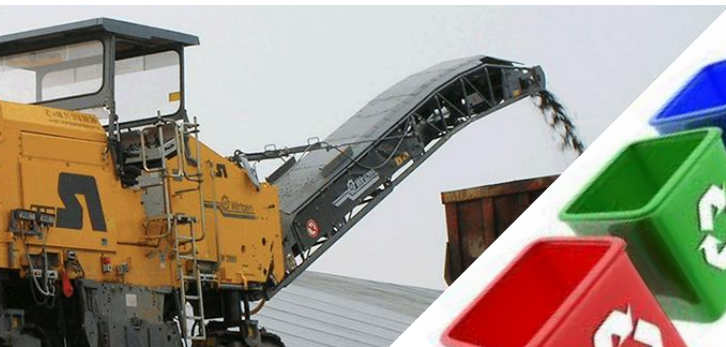
...

Granulat asfaltowy powstały z większej ilości rodzajów mieszank z reguły nie może być wykorzystany do warstw wiążących ewent. ścieralnych. ...

Oddzielne pozyskiwanie (frezowanie warstwami) i oddzielne składowanie => homogenizacja

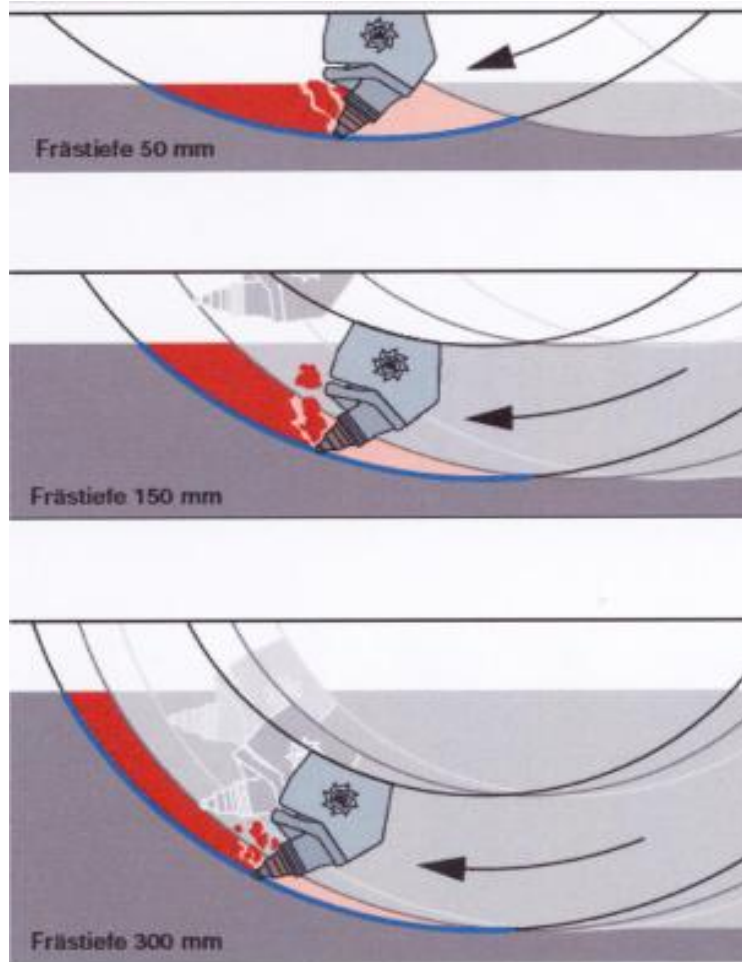


92 – 97 % Cząstki mineralne
3 – 8 % Asfalt

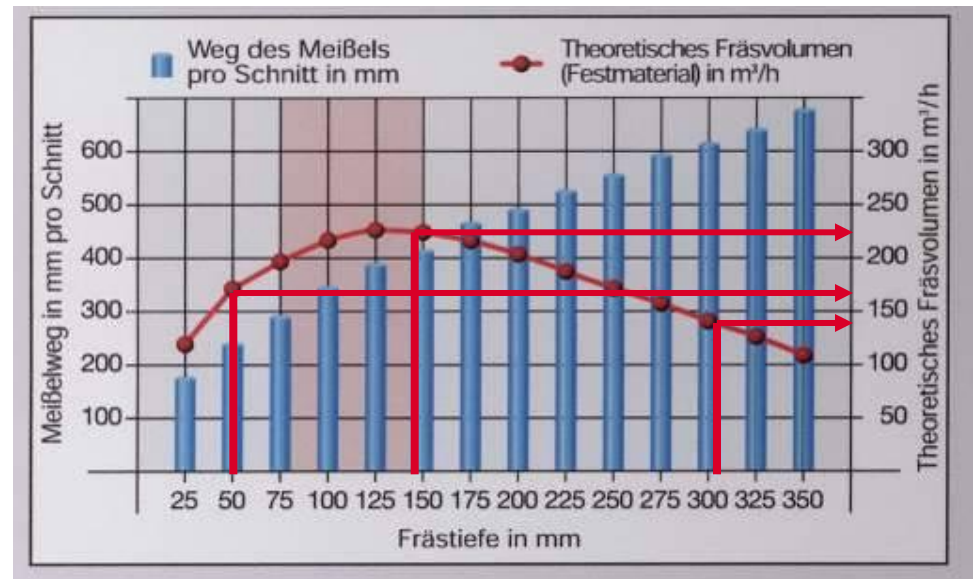


**SORTUJEMY
ODPADY, WIĘC
CZEMY NIE
DESTRUKT?**

Ilustracja wydajności w zależności od głębokości frezowania



- prędkość frezowania
- ustawienie zębów (tarcie)
- wielkość uzyskanych cząstek



Technologia frezowania - wydajność i zużycie frezarki w zależności od głębokości frezowania

Pozyskiwanie poprzez frezowanie całego pakietu

Problemy z jednorodnością i zanieczyszczeniem



M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



4.2 Wskazówki dotyczące technicznych metod (pozyskiwania)

W zależności od przeznaczenia **granulatu asfaltowego** należy przy składowaniu uwzględnić:

- ochronę przed wilgocią, ...
- oddzielne składowanie frezu wg materiału z warstw ściernalnych, wiążących, podbudów, ... asfaltu lanego, specjalnych mieszanek...
- ewentualnie składowanie wg maksymalnego wymiaru ziarna
- ewentualnie **zabiegi zapobiegające sklejeniu się**
- ...

Jednorodność ... można poprawić np. poprzez przekładanie przy składowaniu, rozdrobienie i wymieszanie.

Składowanie granulatu asfaltowego

Zasady prawidłowego składowania

- Ochrona przed zawilgoceniem - zadaszenie, przykrycie
- Oddzielne składowanie według pochodzenia i wg uziarnienia
- Ograniczona wysokość hałdy
- Utwardzone podłoże
- Oznakowanie



Składowanie granulatu asfaltowego

Zasady prawidłowego składowania



Destrukt asfaltowy – czystość

Materiały obce – klasyfikacja wg EN

Grupa zanieczyszczeń 1:

- beton cementowy, łącznie z wyrobami z betonu cementowego
- cegły
- materiały z podbudów niezwiązanych (oprócz kruszywa naturalnego)
- zaprawa cementowa
- metale

Grupa zanieczyszczenia 2:

- materiały syntetyczne
- drewno
- tworzywa sztuczne



Jednorodność destruktu / granulatu asfaltowego

Umożliwia zwiększyć kwotę wykorzystania



Rozdrabnianie, granulacja i sortowanie na frakcje

Mobilny granulator



Rozdrabnianie destruktu

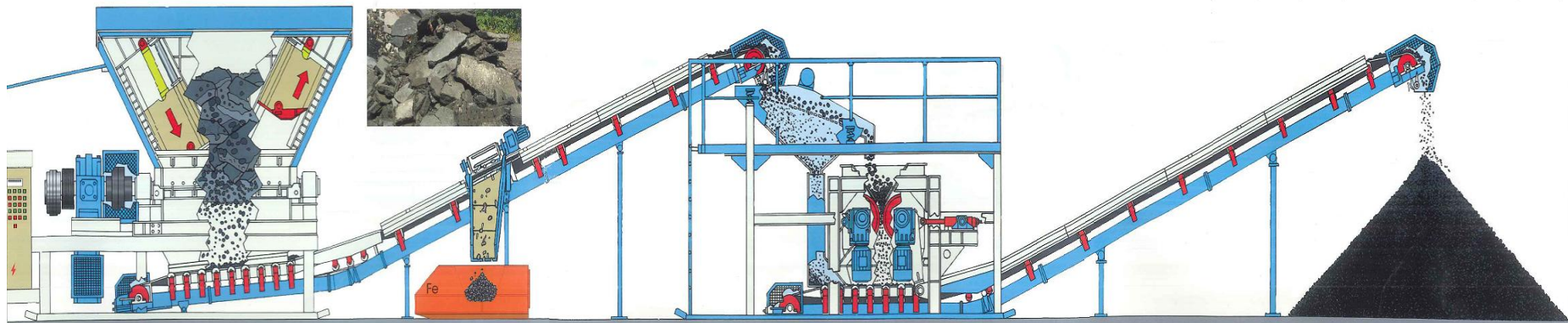
Kruszarka granuladora



Mobilny granulator do destruktu



Proces granulacji destruktu oraz kory pochodzących z rozbiórek nawierzchni asfaltowych



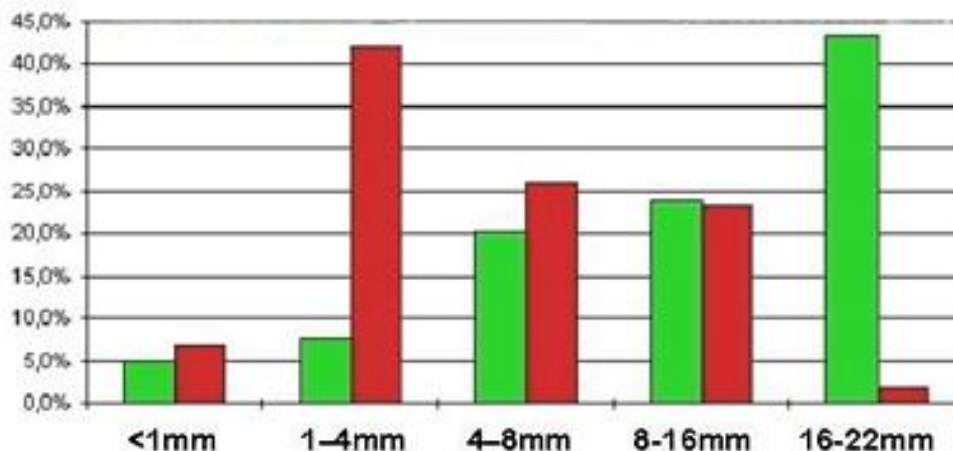
GLÓWNE ZALETY

- czas uruchomienia dla mobilnego zakładu: maksymalnie jedna godzina, na utwardzonych nawierzchniach 30 min.
- ogranicza się powstawaniu najdrobniejszych frakcji oraz pyłu
- technologia kruszenia energooszczędna i cicha.
- gotowy produkt zawiera jedynie żądany rozmiar bez nadziarna

Przesiew porównawczy granulatu asfaltowego z mobilnego granulatora oraz kruszarki udarowej

GRANULATOR
WIĘCEJ
FRAKCJI 16/22
(prawie 45%)

GRANULATOR / IMPACT CRUSHER (grading)



KRUSZARKA
UDAROWA
WIĘCEJ
FRAKCJI 1/4

Granulator praktycznie nie niszczy oryginalnych ziaren kruszywa i produkuje małą ilość pyłów.

100%
materiału z recyklingu może być
użyte ponownie

M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



6 Sposób dodawania, kryteria maszynowo-techniczne

... **granulat asfaltowy** może być dodawany na zimno lub na gorąco.

6.1 Wytwórnice o mieszaniu cyklicznym

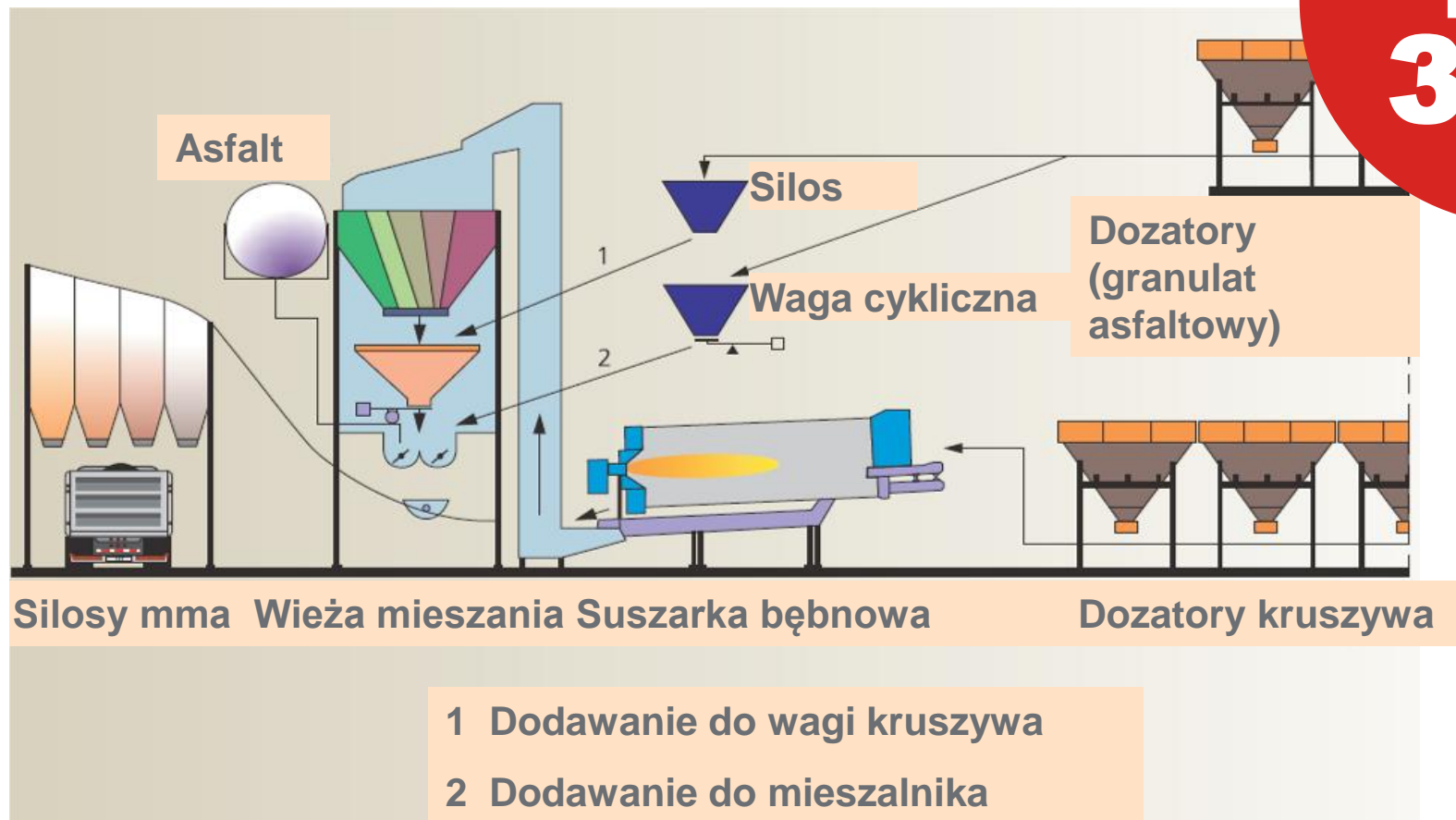
Granulat asfaltowy rozgrzewany jest:

- poprzez dodanie do gorącego kruszywa
- razem z kruszywem
- w oddzielnym urządzeniu

M WA (Wydanie 2009) – Metoda na zimno Wytwórnie o mieszaniu cyklicznym

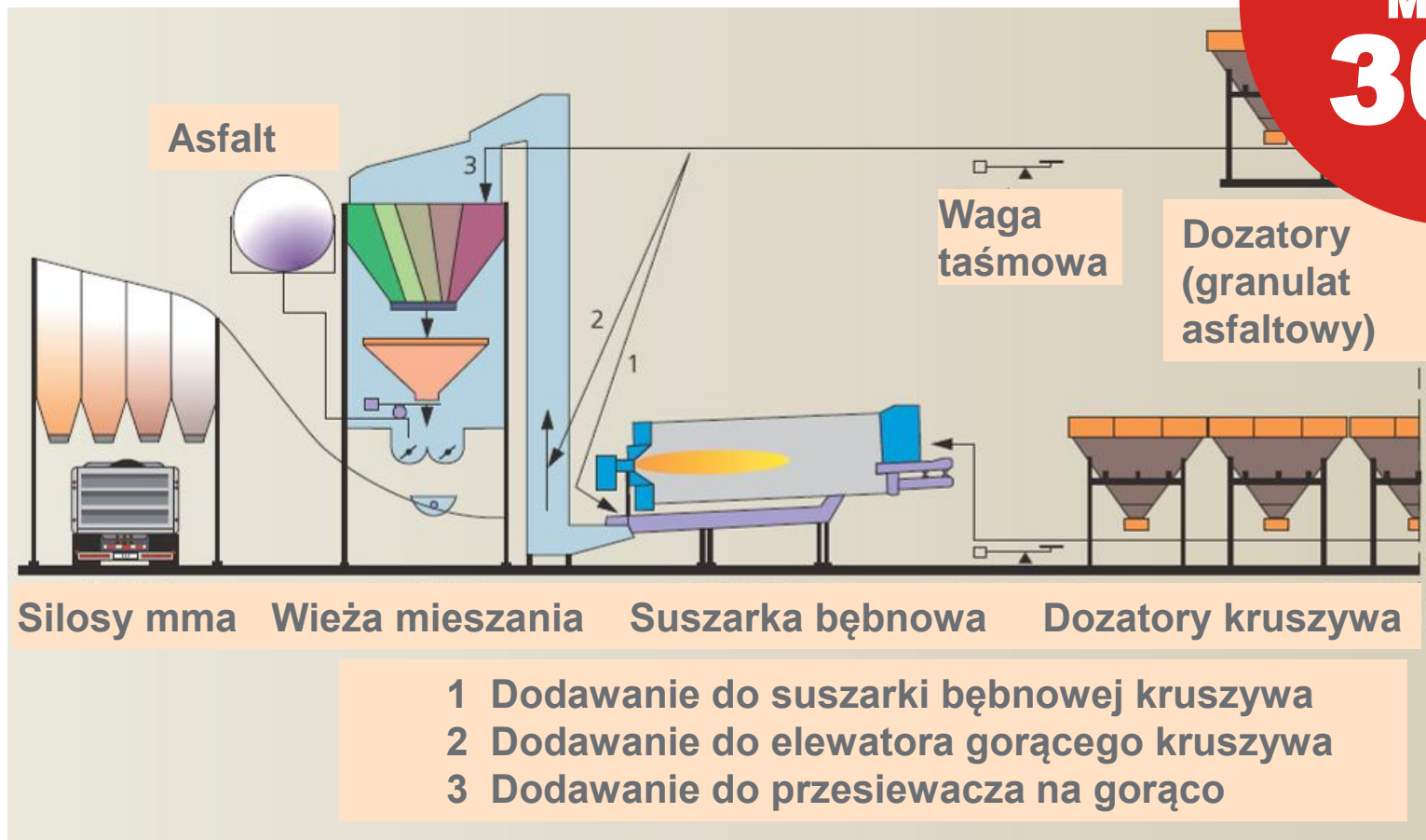
Rozgrzanie granulatu asfaltowego poprzez gorące kruszywo

**CYKLICZNE
DODAWANIE
MAKS.
30%**



M WA (Wydanie 2009) – Metoda na zimno Wytwórnie o mieszaniu cyklicznym

Rozgrzanie granulatu asfaltowego poprzez gorące kruszywo

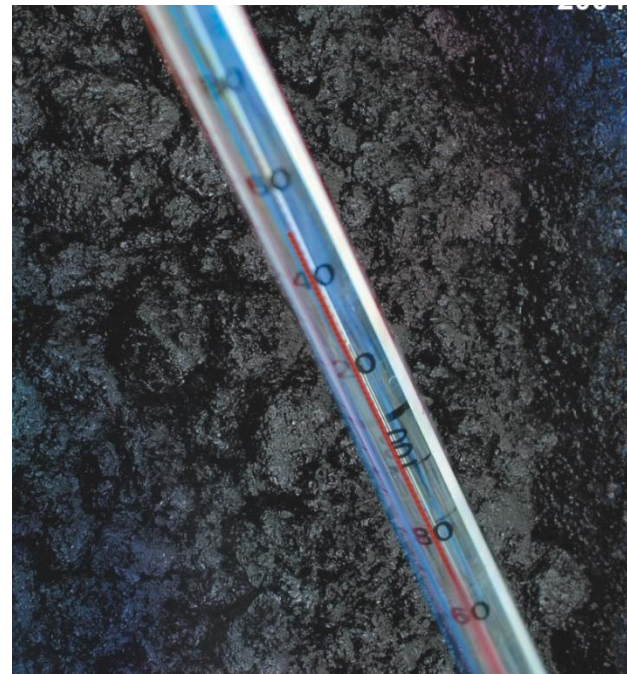
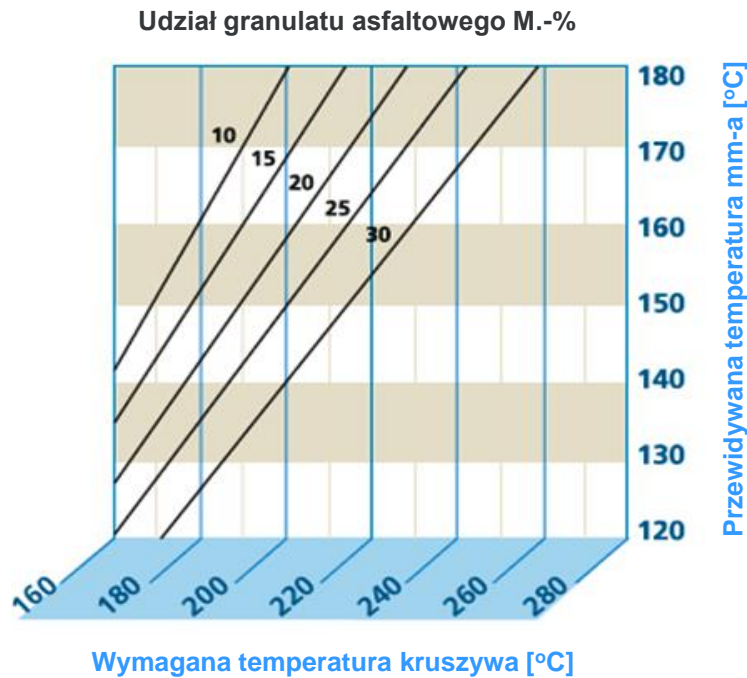


M WA (Wydanie 2009) – Metoda na zimno

6.1.1 Rozgrzewanie poprzez gorące kruszywo

...wyższe temperatury kruszywa są potrzebne...

... o ilości decyduje wilgotność GA oraz temperatura kruszywa...



Wymagana temperatura kruszywa w °C przy dodatku granulatu asfaltowego w ilości pomiędzy 10 – 30 M-% w stanie suchym

M WA (Wydanie 2009) – Metoda na zimno

6.1.1 Wymagany wzrost temperatury kruszywa w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego (należy unikać niebieskiego obszaru).

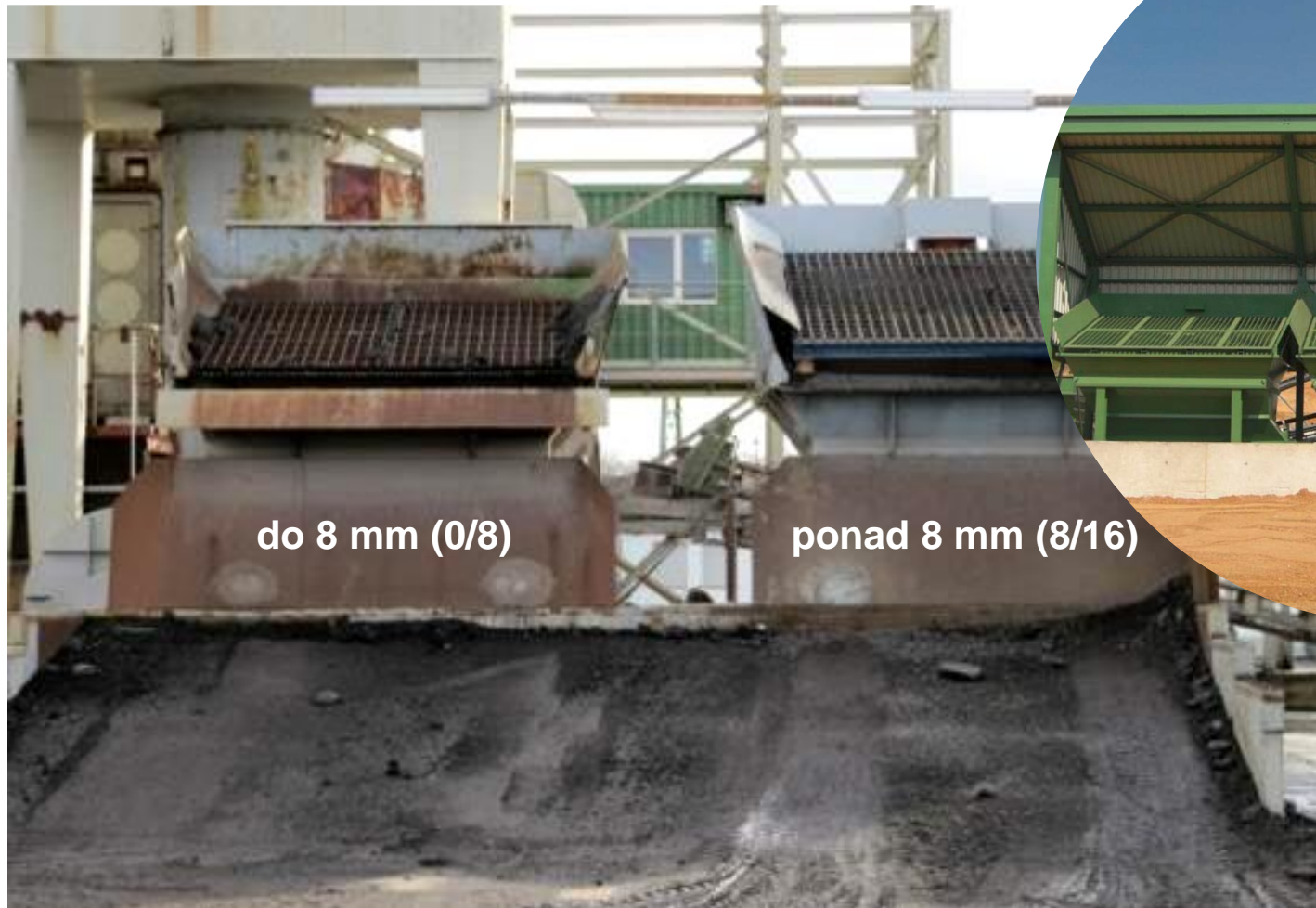
Udział granulatu asfaltowego M.-%	Wilgotność granulatu asfaltowego M. -%					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Metoda na zimno – dozator granulatu

dodawanie bez wstępnego podgrzewania



Metoda na zimno - 2 oddzielne dozatory wstępne na granulat asfaltowy – większa efektywność



M WA (Wydanie 2009) – Metoda na gorąco (1. sposób) Wytwórnie o mieszaniu cyklicznym

Rozgrzanie granulatu asfaltowego razem z kruszywem

CYKLICZNE
„POD PRĄD”
MAKS.
40%



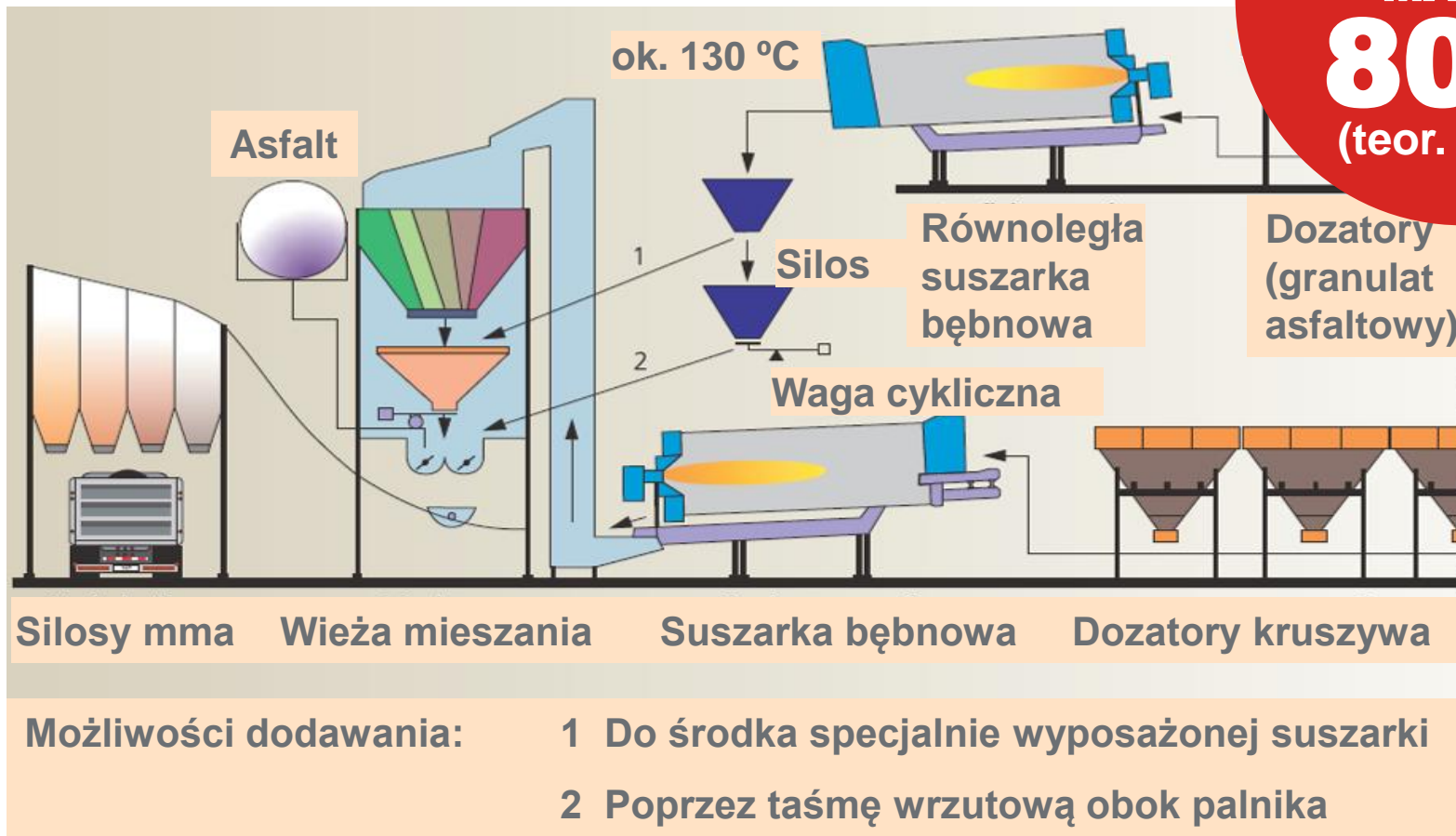
M WA (Wydanie 2009) – Metoda na gorąco (2. sposób) Wytwórnie o mieszaniu cyklicznym

Rozgrzanie granulatu w oddzielnym urządzeniu

**RÓWNOLEGŁA
SUSZARKA**

MAKS.

80%
(teor. 100%)

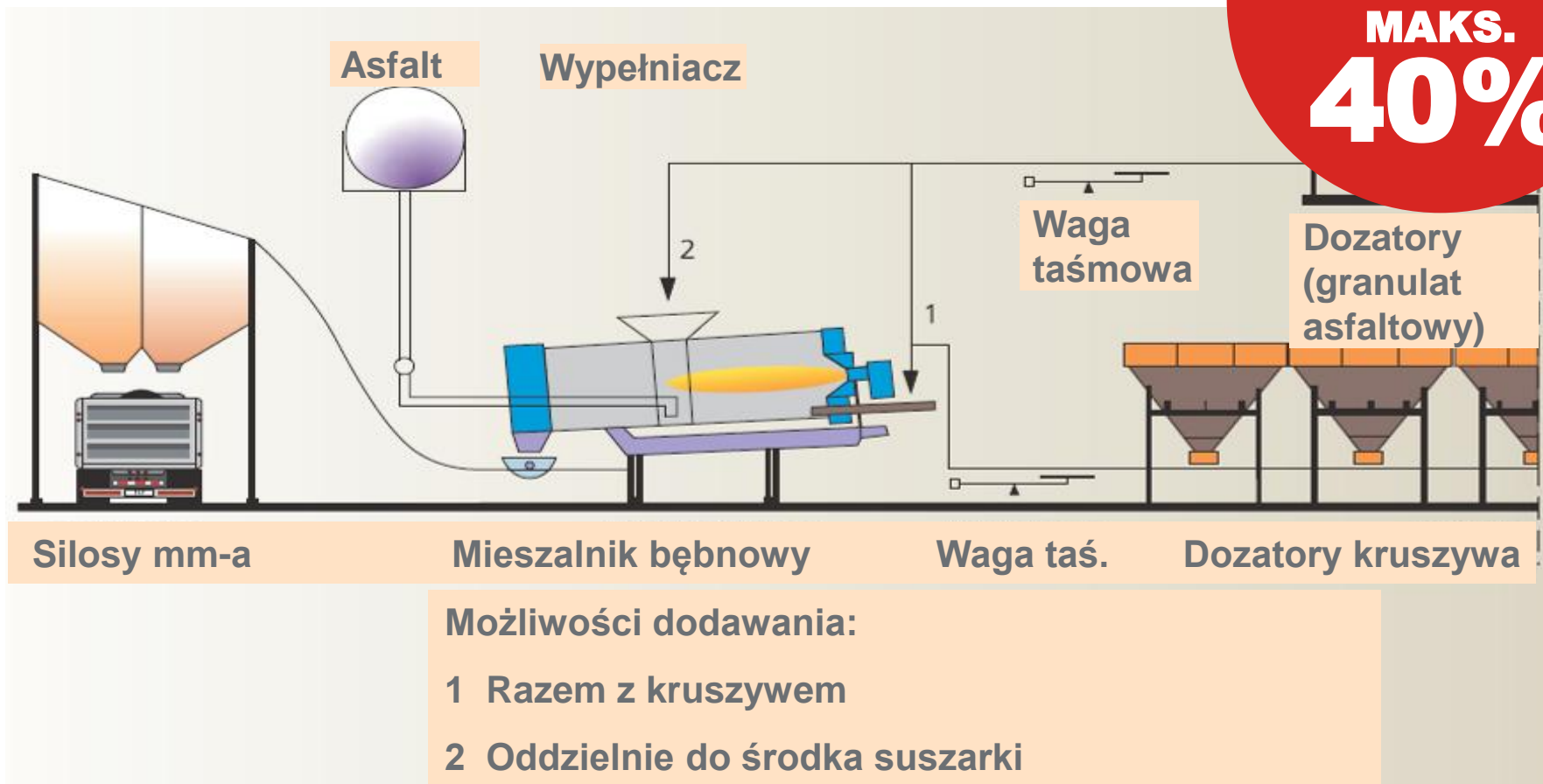


Metoda na gorąco - równoległa suszarka bębnowa po ponad 20-tu latach „używania” w Polsce



M WA (Wydanie 2009) – Metoda na zimno Wytwórnie o mieszaniu ciągłym

Rozgrzanie granulatu razem z kruszywem



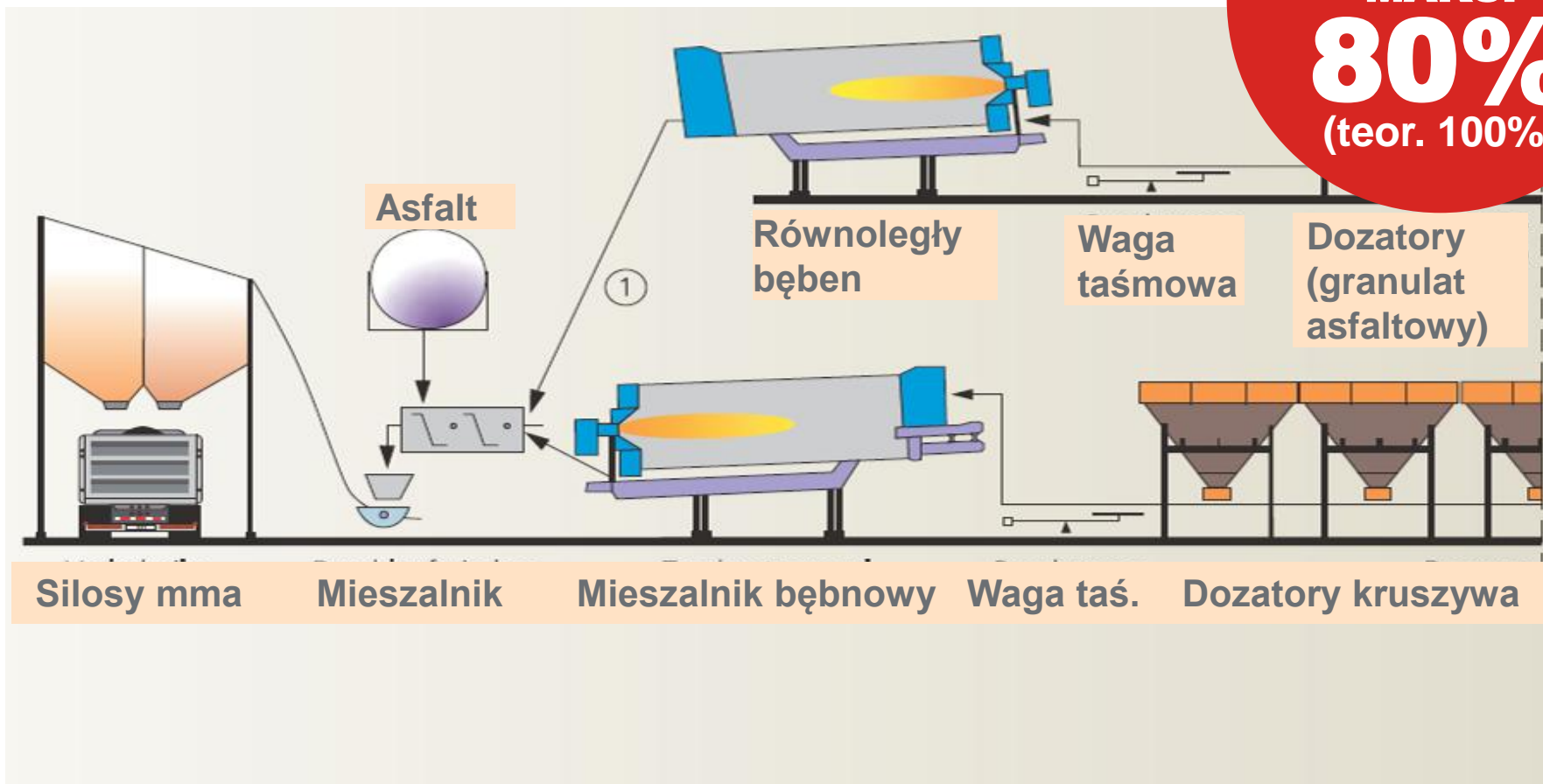
SUSZARKO-
MIESZARKA
BĘBNOWA

MAKS.
40%

M WA (Wydanie 2009) – Metoda na gorąco Wytwórnie o mieszaniu ciągłym

Rozgrzanie granulatu w oddzielnym urządzeniu

**RÓWNOLEGLY
BĘBEN
MAKS.
80%
(teor. 100%)**



M WA (Wydanie 2009) Instrukcja ponownego wykorzystania mma



7 Wskazówki

Wymagania, badania, potrącenia i odbiory należy dokonywać zgodnie z odpowiednimi przepisami technicznymi dla danych mma ...

Właściwości wynikowej mm-a należy określić w badaniu typu wg EN 13108- 20. Ilość dodanego granulatu należy odnotować.

Podczas produkcji w zależności od jednorodności granulatu ... zaleca się powiększyć ilość badań kontrolnych wymaganych w ramach ZKP wg EN 13108-21.

M WA (Wydanie 2009) - Jednorodność

Załącznik 1 Określenie maksymalnej możliwej ilości dodatku granulatu asfaltowego w zależności od jego jednorodności

... należy **zbadać każde „rozpoczęte” 500 t** granulatu asfaltowego ...

... „**najniekorzystniejszy” rozstęp wyników** (różnica pomiędzy największą i najmniejszą wartością ...) **określa maksymalną możliwą ilość** dodatku granulatu asfaltowego.

...

Załącznik 1.1 Nomogramy ... dla podbudów...

Załącznik 1.2 Nomogramy ... dla warstw wiążących i ścieralnych...





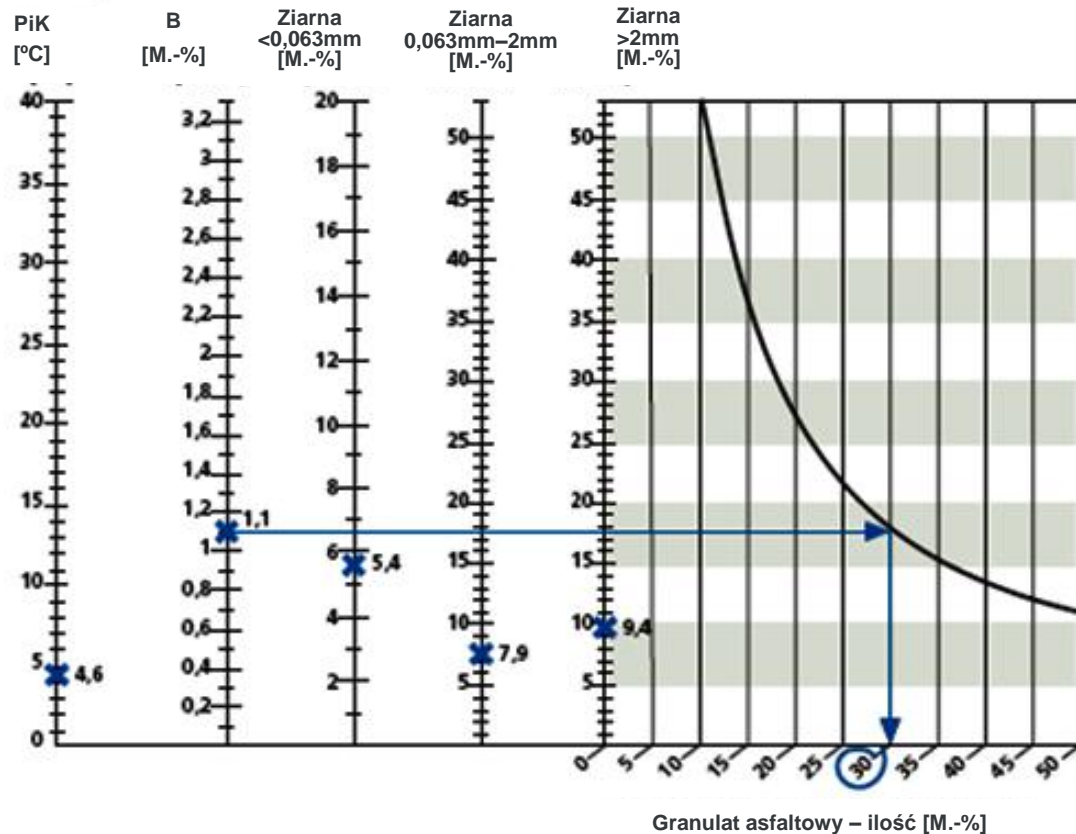
Załącznik 1.3 Przykładowe właściwości granulatu asfaltowego, możliwego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej

Cecha	Temperatura mięknięcia PiK [°C]	Zawartość lepiszcza [M-%]	Zawartość ziaren < 0,063 mm [M-%]	Zawartość ziaren 0,063 mm do 2 mm [M-%]	Zawartość ziaren > 2 mm [M-%]
Próbka nr 1	68,6	5,8	9,8	27,7	62,4
Próbka nr 2	64,0	5,8	11,3	25,2	63,5
Próbka nr 3	64,8	5,2	9,2	19,8	70,9
Próbka nr 4	68,0	4,7	6,7	21,5	71,8
Próbka nr 5	66,4	5,1	12,1	23,8	64,1
Średnia wartość	66,4	5,3	9,8	23,6	66,5
Rozstęp wyników	4,6	1,1	5,4	7,9	9,4

M WA (Wydanie 2009) - Jednorodność

Załącznik 1.3 Przykład ustalania maksymalnej możliwej ilości dodatku granulatu asfaltowego do mma w zależności od jednorodności jego cech

Istniejąca rozbieżność dla cech granulatu asfaltowego



Rozstęp
wyników
poszczególnych
cech GA

Wzory do obliczeń o podbudów oraz warstw wiążących i ścieralnych są identyczne jak w WT-2

M WA (Wydanie 2009) – Zastosowanie do warstw

Możliwości zastosowania granulatu asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowej

Granulat asfaltowy z	Możliwość zastosowania do mm-a dla				
	MA	AC S	AS W	AC P	AC W-S*
MA	++	O	O	+	+
AC S	-	++ ¹⁾	++	+	+
AC S ²⁾ i AC W	-	O ³⁾	++	+	+
AC W	-	O ³⁾	++	+	+
AC P	-	-	-	++	O

++ priorytet (tworzenie najwyższej wartości produktu gotowego)

+ możliwe, ale bez pełnego wykorzystania właściwości technicznych i ekonomicznych

O warunkowo jest możliwe po szczególnych badaniach

- nie jest możliwe

1) wg TL-Asphalt –StB

2) zazwyczaj nie z MA

3) po specjalnej obróbce wstępnej

***** beton asfaltowy dla warstwy wiążąco-ścieralnej

**Ponownego wykorzystania
GA zabrania się tylko w
przypadku SMA i PA**

Dalszy rozwój ponownego użycia granulatu asfaltowego

Doświadczenia Hamburg



ZTV/St-Hmb

		<u>1983</u>	<u>1992</u>	<u>1996</u>	<u>2005</u>	<u>2007</u>	<u>2009</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	
AC T	Asphalttragschicht	25 %	50 %	50 %	60 %	60 %	100 %	100 %	100 %	
AC B	Asphaltbinder	0 %	20 %	20 %	40 %	40 %	50 %	50 %	50 %	
AC B	Asphaltbinder HS	0 %	0 %	20 %	40 %	40 %	50 %	50 %	50 %	
AC D	Asphaltdeckschicht	0 %	15 %	15 %	40 %	40 %	40 %	50 %	50 %	
MA	Gussasphalt	0 %	0 %	15 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	
SMA	Splittmastixasphalt	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	20 %	30 %*	30 %*	
									→ 91%	
									→ 85%	
									→ 90%	

* Bei hochwertigen homogenen Qualitäten von Splittmastixfräsgut dürfen auch 40% eingesetzt werden.

4

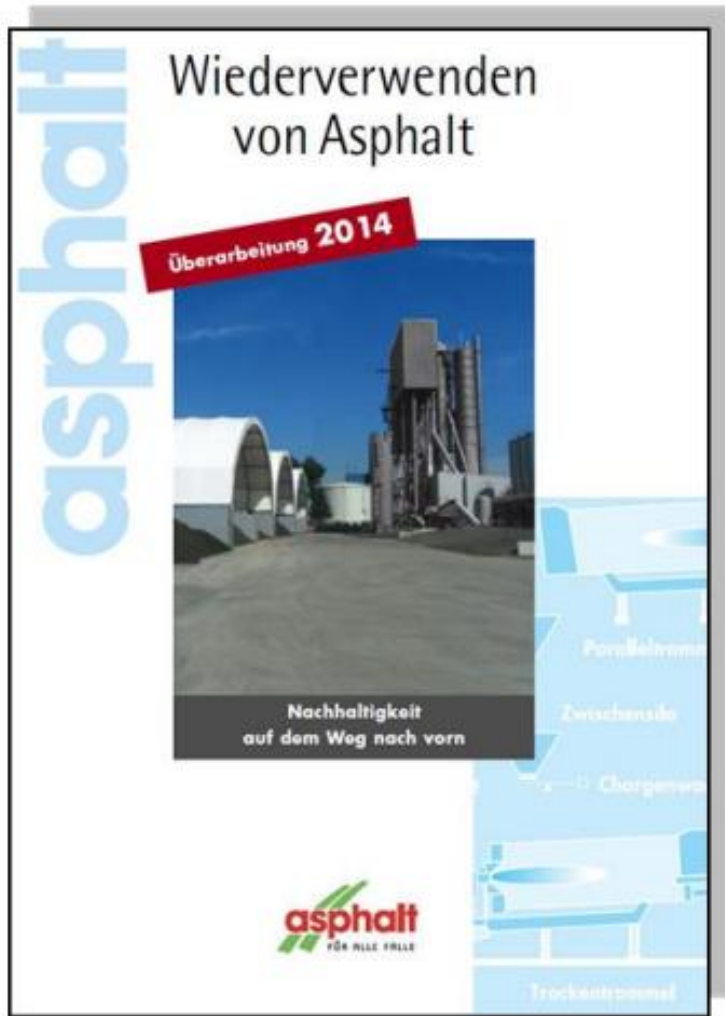
źródło: „Hochwertige Wiederverwendung von Asphalt“ Dipl.-Ing. Jens Christian Arnold

Podsumowanie niemieckich doświadczeń

- Ponowne wykorzystanie mma w asfaltowych warstwach do podbudów, wiążących oraz wiążąco-ścieralnych potwierdziło swoją wartość (sprawdziło się) w wieloletnim doświadczeniu.
- Ponownego wykorzystania mma zabrania się w ZTV i TL Asphalt tylko w przypadku SMA i asfaltu porowatego.
- Ponowne wykorzystanie mma jest ponadto wg ZTV i TL Asphalt-StB 07 dozwolone również do warstw ścieralnych z betonu asfaltowego oraz do asfaltu lanego.
- Maksymalna możliwa ilość wykorzystania granulatu asfaltowego zależy od jego jednorodności i od możliwości danej wytwórni.

PORADNIK DAV - Ponowne wykorzystanie mieszanek mineralno-asfaltowych – Wydanie 2014

Podsumowanie i praktyczne wskazówki



A close-up photograph of a person's hand reaching upwards towards a red circle. The background is a dark, textured surface, possibly asphalt or concrete, with some faint, dark lines or cracks visible. The hand is positioned in the lower center of the frame, with fingers slightly curled. The red circle is located in the upper center of the frame and contains white text.

**WRACAJMY
DO POLSKI**

NOWE OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE KOMITET STERUJĄCY PRZY GDDKiA

 <p>Tomasz Rudnicki Z-ca Generalnego Dyrektora GDDKiA-OT-WKR/063/ 4 /11</p> <p><i>Szymon P.</i> Dotyczy stworzenia Komitetu Steruj.</p> <p>W związku z pilną potrzebą op. drogowości, Generalna Dyrekcja Wąskiej Instytucji do pracy w Komitecie ekspertów działających przy GDDKiA.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zespół ds. Robót przygotowawczych2. Zespół ds. Podłoża Gruntowego3. Zespół ds. Podbudów Związanych4. Zespół ds. Nawierzchni Asfaltowych5. Zespół ds. Betonu i Nawierzchni Betonowych6. Zespół ds. Diagnostyki Nawierzchni7. Zespół ds. Urządzeń Bezpieczeństwa8. Zespół ds. Robót Mostowych i9. Zespół ds. Przebudów, renowacji10. Zespół ds. Utrzymania Dróg11. Zespół ds. Elementów wyposażenia <p>Generalna Dyrekcja Drog Krajowych i Autostrad</p>	 <p>W/w Zespoły będą opracowywały Teksty Ogólnych Specyfikacji Technicznych, będą wykonały Wykoniać zgodnie z obowiązującymi przepisami a opracowane teksty kierowały do Instytucji w branży drogowej i przedstawiały do wprowadzenia do stosowania na drogach krajowych drogą zarządzania, Generalnemu Dyrektorowi Dróg Krajowych i Autostrad.</p> <p>W załączeniu przesyłamy wzór karty zgłoszenia z prośbą o wypełnienie przez osoby zgłoszone do pracy i pobierzone przez Kierownictwo Instytucji zgłaszającej. Jednocześnie informujemy, że praca w w/w Zespołach jest honoraryjna a koszty przejazdów ponosi Instytucja delegująca.</p> <p><i>Z poważaniem</i></p> <p><i>Janina</i> Z-ca kierownika Działu ds. Inżynierii</p> <p>Załącznik: Wzór Karty zgłoszenia</p> <p>Generalna Dyrekcja Drog Krajowych i Autostrad</p>
---	---

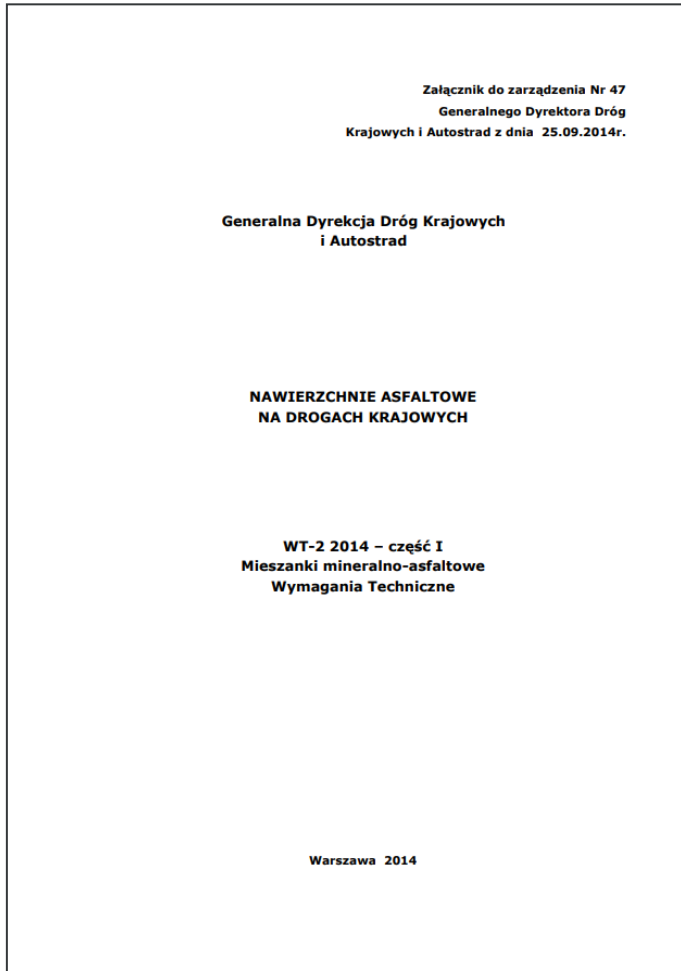
**DOPUSZCZENIE
DESTRUKTY W SST
„Z AUTOMATU”?**

WT-2 2013 ?

1. Zespół ds. Robót przygotowawczych, Geodezyjnych i Odwodnieniowych
2. Zespół ds. Podłoża Gruntowego i Robót ziemnych
3. Zespół ds. Podbudów Związanych i Niezwiązanych
4. Zespół ds. Nawierzchni Asfaltowych
5. Zespół ds. Betonu i Nawierzchni Betonowych
6. Zespół ds. Diagnostyki Nawierzchni
7. Zespół ds. Urządzeń Bezpieczeństwa Ruchu
8. Zespół ds. Robót Mostowych i Obiektów Inżynierskich
9. Zespół ds. Przebudów, renowacji i rehabilitacji dróg
10. Zespół ds. Utrzymania Dróg
11. Zespół ds. Elementów wyposażenia i Ochrony Środowiska

Granulat asfaltowy – warunki stosowania w Polsce

WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe



- W „metodzie na zimno” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 20% mieszanki mineralno-asfaltowej.
- W „metodzie na gorąco” dopuszcza się stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości do 30% mieszanki mineralno-asfaltowej.
- **Wymiar D kruszywa** zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Warunkiem wykorzystania granulatu asfaltowego jest jego **jednorodność odpowiadająca** wymaganiom.

M WA (Wydanie 2009) kontra WT-2 (Wydanie 2010)

Ograniczenie ilości GA ze względu na metodę wytwarzania

Rozgrzanie granulatu asfaltowego (GA):	Maksymalna możliwa ilość GA wg M WA 2009	Maksymalna możliwa ilość GA wg WT-2 2010 (WT-2 2014)
poprzez gorące kruszywo „metoda na zimno”	30 %	20 % (15 %)
razem z kruszywem w suszarce (w bębnie) ”metoda na gorąco”	40 %	30 % (30 %)
w oddzielnym urządzeniu - równoległa suszarka (2. bęben) „metoda na gorąco”	80 (100) %	30 % (30 %)

=> nawet przy maksymalnie jednorodnym granulacie, kiedy można byłoby wykorzystać teoretycznie 100% granulatu, tu napotykamy ograniczenie!

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.03.05.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

2.2.3 Granulat asfaltowy

Zamawiający dopuszcza dodatek granulatu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ilości 10% mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej jest stosowany dodatek granulatu asfaltowego, to musi on spełniać wymagania według niniejszego dokumentu technicznego.

Zestawienie wymagań dotyczących granulatu asfaltowego stosowanego do poszczególnych warstw asfaltowych nawierzchni zawarto w tablicy 2.

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii.

Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42. Wynik należy podać jako kategorię wg Tablicy 3.

Tablica 2. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Warstwa nawierzchni
		Podbudowa wiążąca
Zawartość materiałów obcych		
Właściwości leniszeza	PiK	nie być wyższa niż 70°C. Pojedyncze

**10%
?!**

Dlaczego zaniżamy w WT-2 dopuszczalną ilość dodawania granulatu asfaltowego?

Czego się boimy:

- niejednorodności ?
- jakości wykonawstwa ?
- gorszej jakości produktu końcowego ... ?



Skutki asekuranckiego zaniżania mogą być odwrotne:

- obniżenie atrakcyjności - stosowanie destruktu z powrotem do mm-a nie będzie się opłacać
- osłabienie motywacji – brak inwestycji w urządzenia pozwalające zastosować większą ilość granulatu
- brak większej staranności – troski o jakość w wykonaniu (zmniejszenie ryzyka - „pójście na łatwiznę”)
- **MARNOWANIE SIŁ NA UDAWADNIENIE ŻE „CZARNE JEST CZARNE” (RID)**

„No risk, no fun”



**STUDIUM
PRZYPADKU
BADANIA
FUNKCJONALNE
2008**



Pogromcy mitów (kanał Discovery)

Dziś obalamy mity:



mma z
destruktem
jest gorsza...

... i im więcej
destruktu tym
gorzej

nie można
zastosować
więcej niż w
WT-2?

Epizod „destrukcja asfaltowa”

[OBALONY]

[POTWIERDZONY]

[PRAWDOPODOBNY]



SST Warstwa podbudowy z AC 22 P z granulatem asfaltowym o gr. 7 - 14cm dla KR 3-4 zgodnie z WT-2

Przy zastosowaniu do mma, **granulat nie może stanowić więcej niż 20% masy mma**. Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w ilościach do **30% masy mm-a w wypadku porozumienia z Zamawiającym** pod warunkiem wykazania jednorodności granulatu, w tym rodzaju i zawartości lepiszcza lub odpowiednich właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

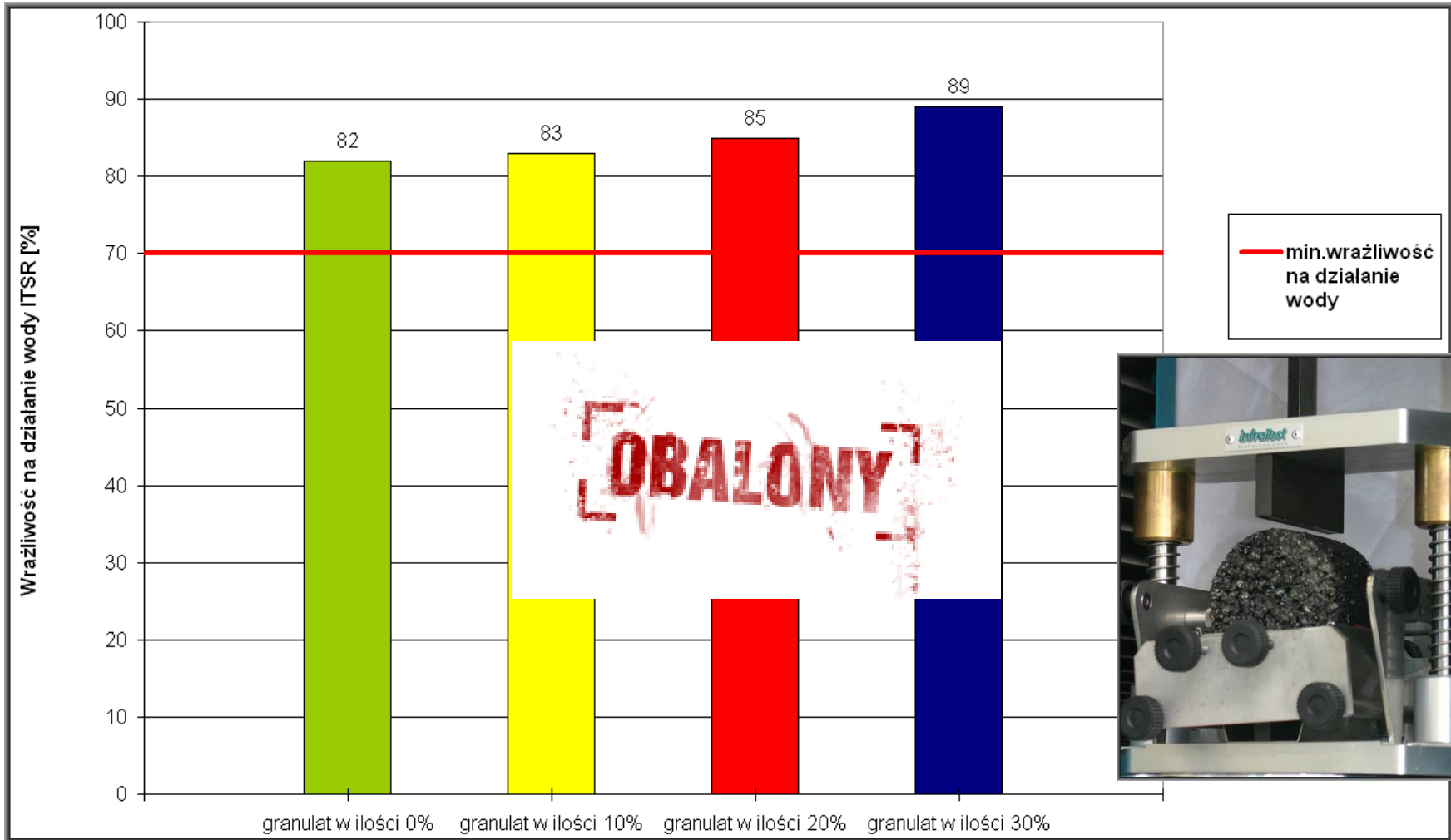
Tablica 1 Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC 16 P i AC 22 P

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR3÷KR4	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wym. D, [mm]	16	22
Granulat asfaltowy o wym. U, [mm]	40	40
Lepiszczka asfaltowe, polimeroasfalt drogowy	35/50, PMB 25/55-60	
Kruszywa mineralne	Tablice 1.1, 1.2, 1.3, wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2,	

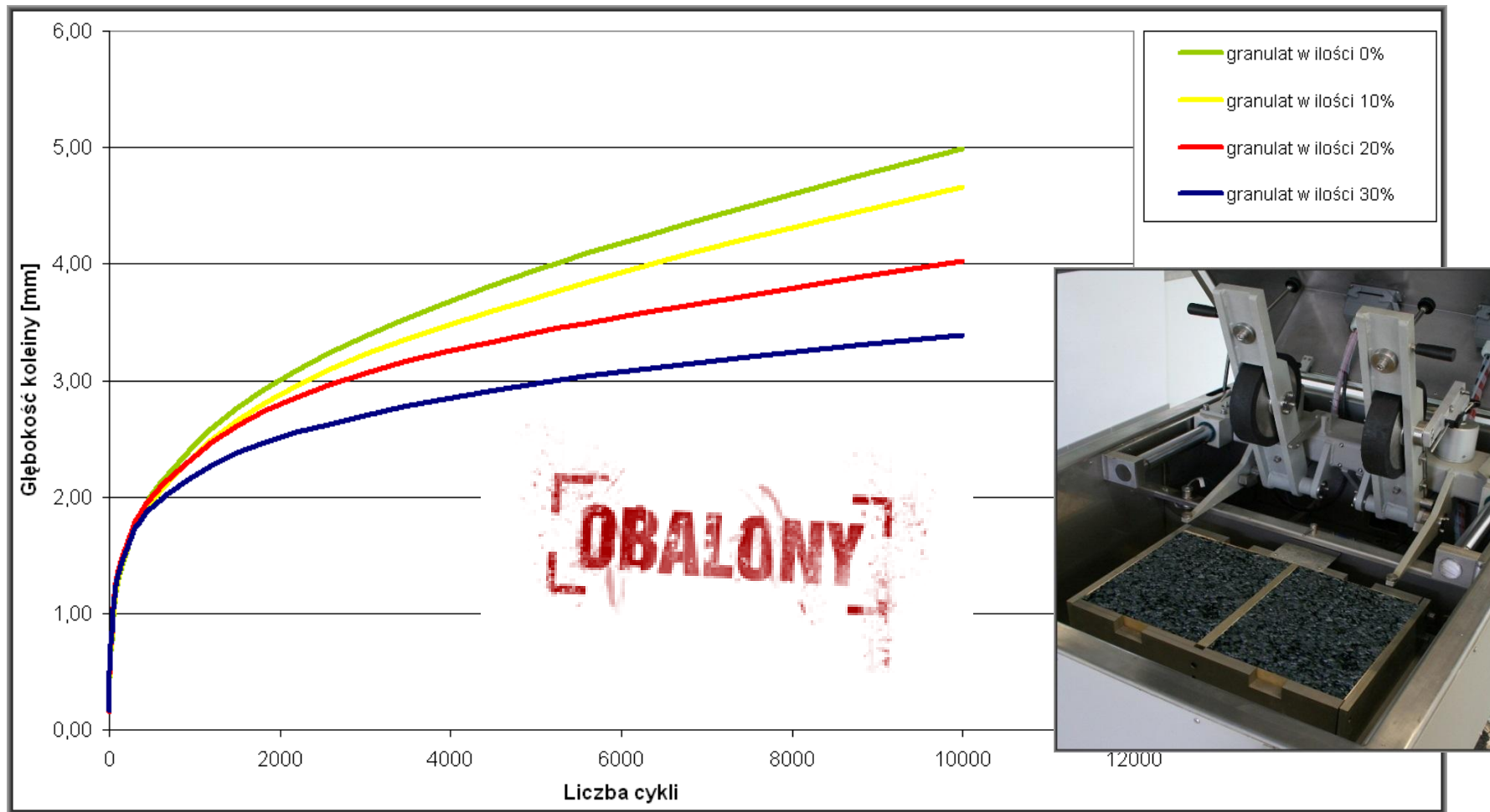
Zestawienie składu wejściowego dla badanych mm-a AC 22 P 35/50 z dodatkiem granulatu asfaltowego

Materiał użyty w BT	Granulat			
	0%	10%	20%	30%
Wypełniacz dodany wapienny	1,9	1,9	1,9	1,0
Kruszywo o ciągłym uziarnieniu 0/4	26,9	17,4	7,7	8,7
Kruszywo grube 2/8	19,2	19,3	19,3	19,4
Kruszywo grube 8/16	24,0	24,1	24,2	19,4
Kruszywo grube 16/22	24,0	24,1	24,2	19,4
Granulat asfaltowy	0,0	9,6	19,3	29,2
Asfalt zadozowany 35/50	4,0	3,6	3,3	2,8

Określenie wrażliwości próbek asfaltowych na działanie wody i mrozu wg PN- EN 12697-12; Metoda A

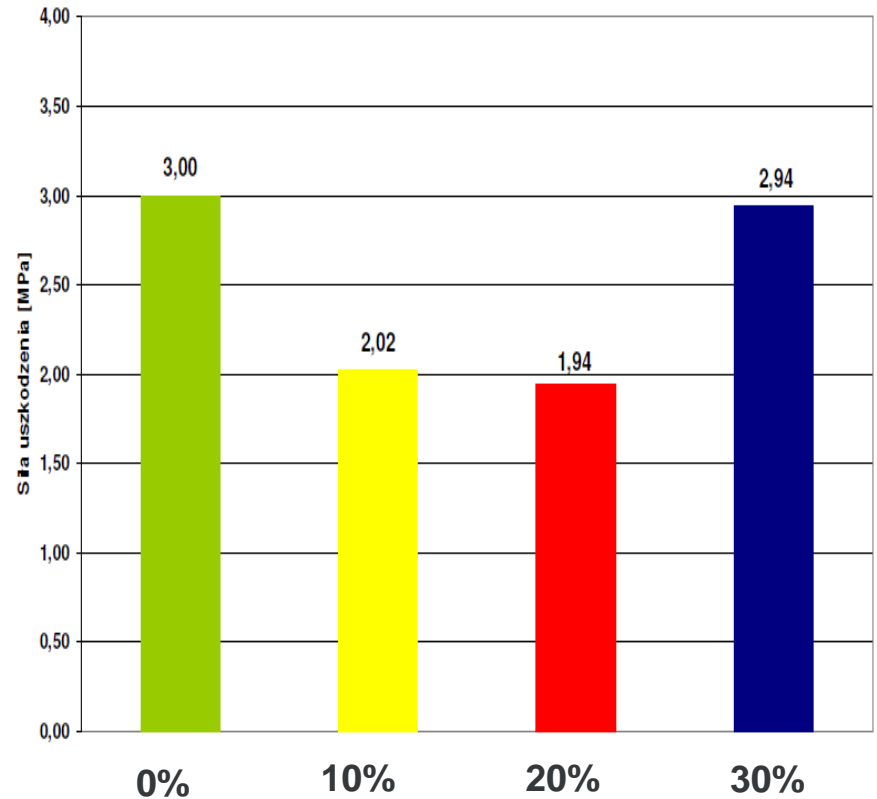
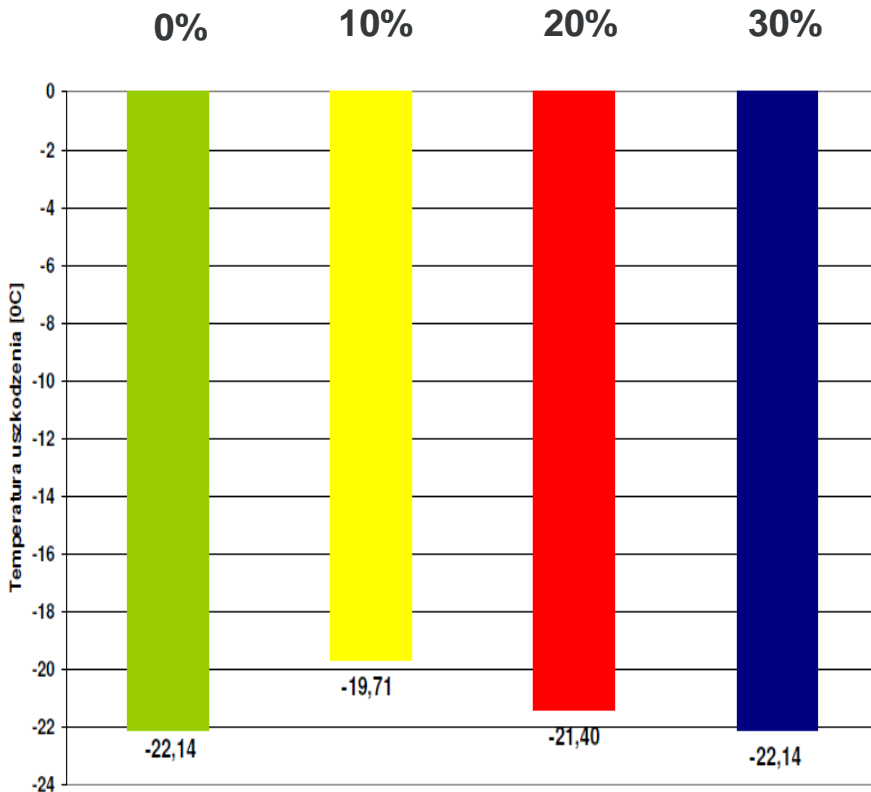


Odporność na koleinowanie wg PN-EN 12697-22:2008, aparat mały, procedura B



Badania TSRST wg prEN 12697-46: 2011

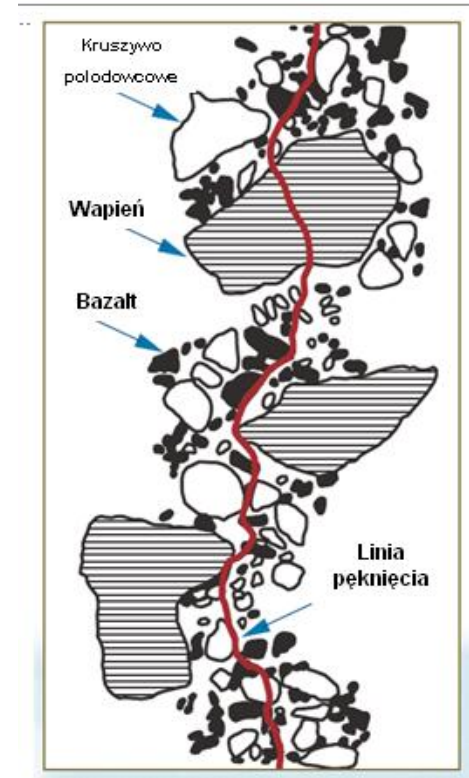
Odporność przy niskich temperaturach przy różnych zawartościach granulatu asfaltowego



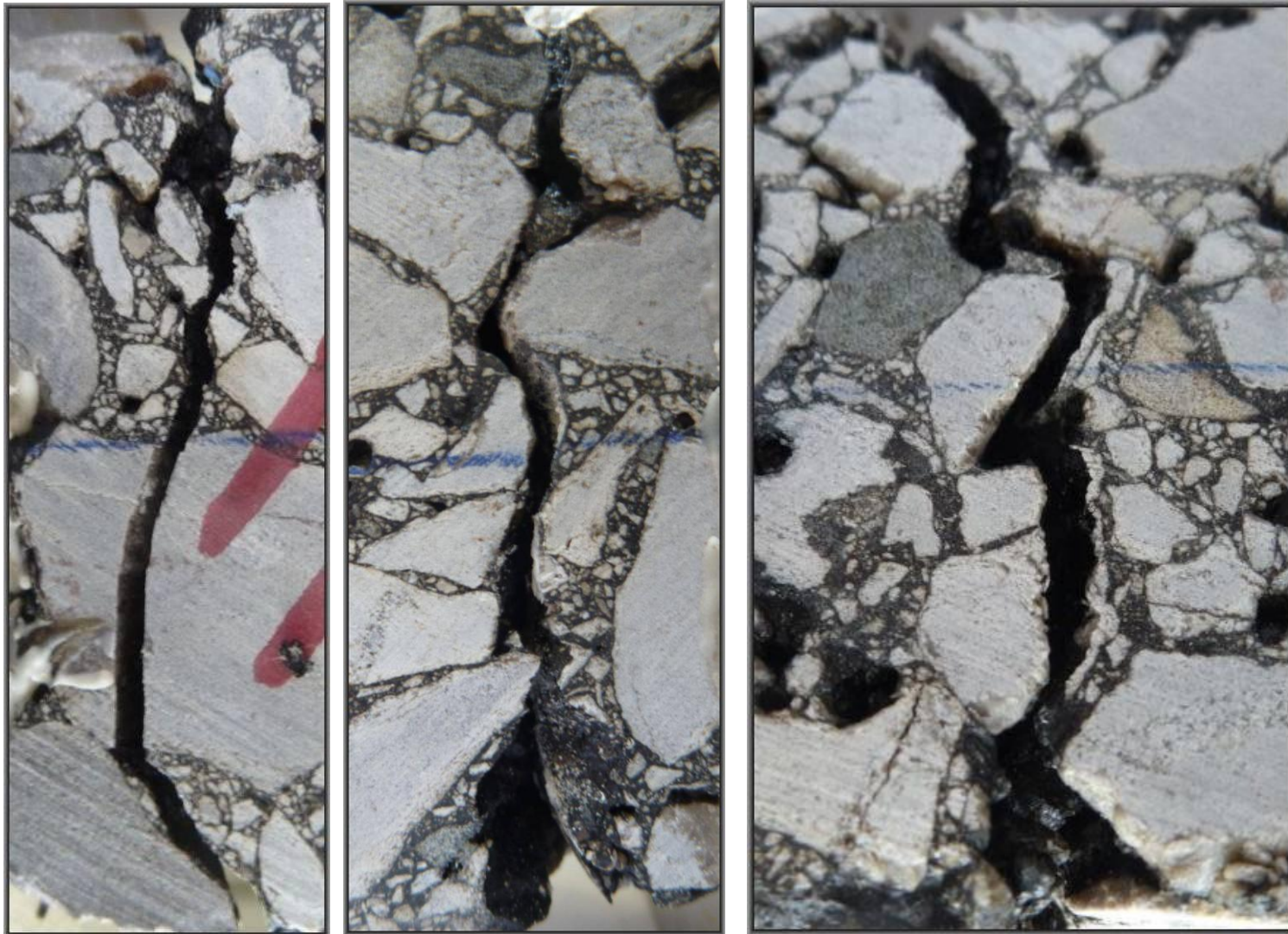
Badania zostały wykonane z pomocą Instytutu Badawczego Dróg i Mostów

Pęknienie niskotemperaturowe – Badanie laboratoryjne

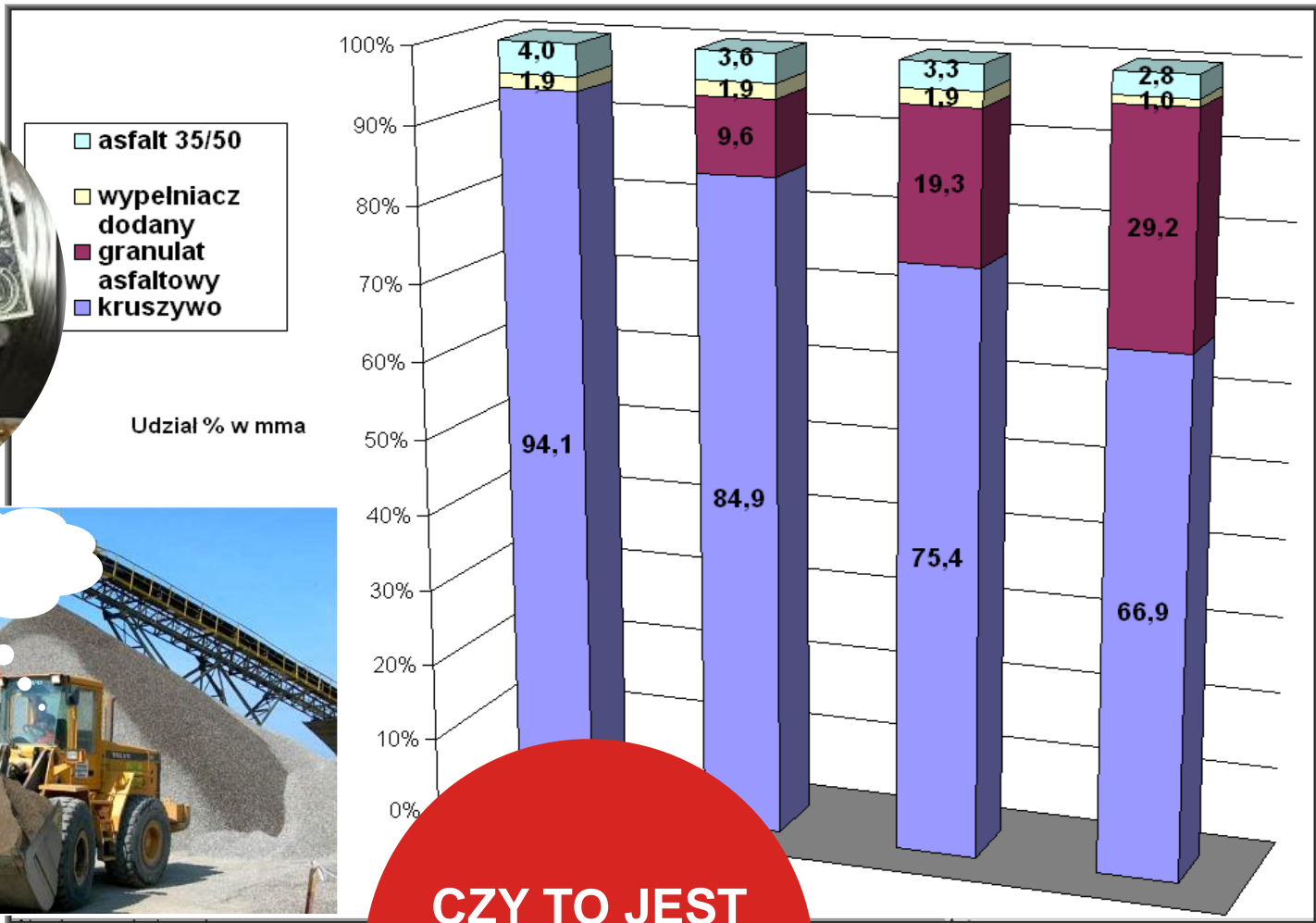
Przekrój próbki z 30 % destruktu



Pęknienie niskotemperaturowe – Badanie laboratoryjne

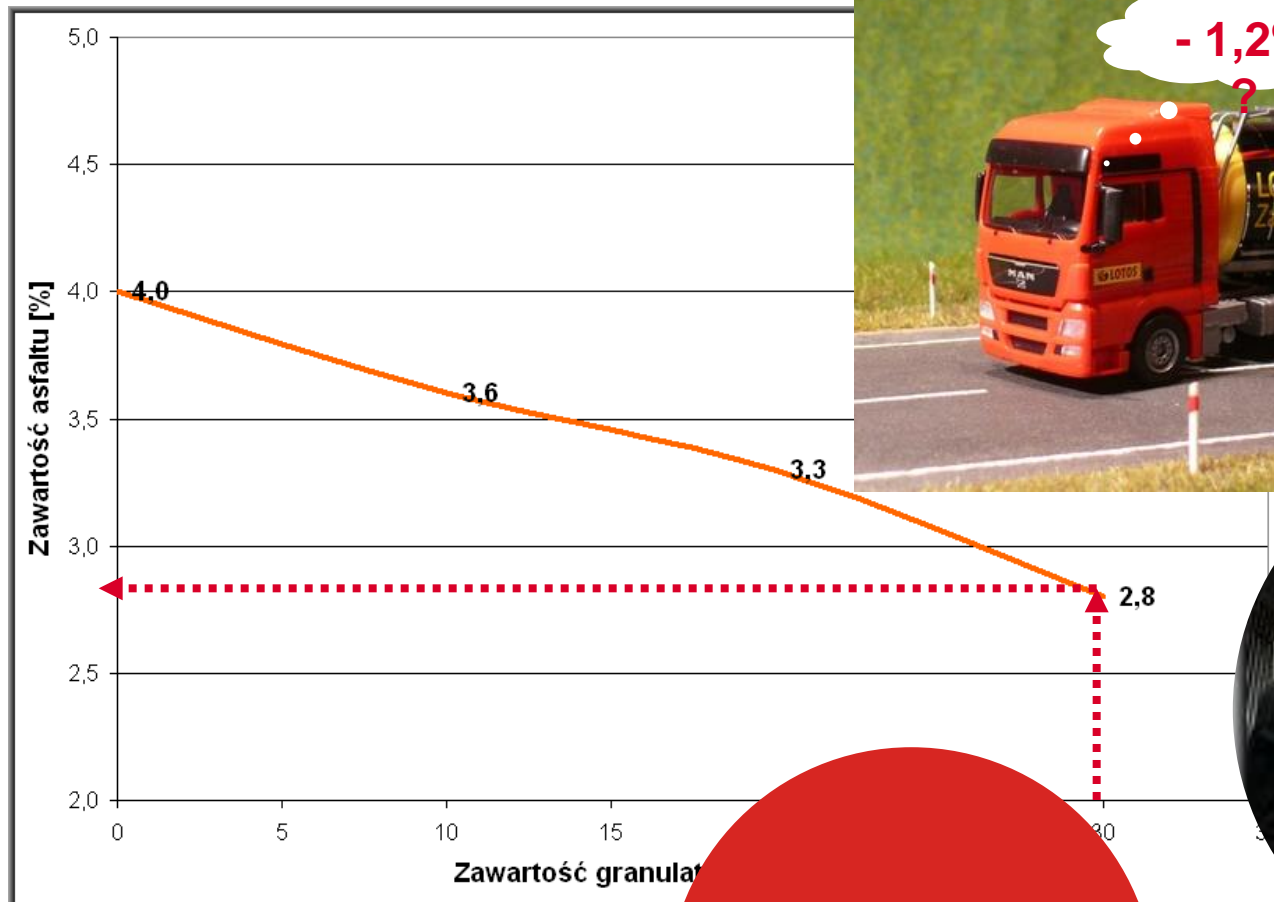


Zestawienie składu wejściowego dla badanych mm-a z granulem asfaltowym w zaw. od 0 do 30 %



**CZY TO JEST
MAŁO
ATRAKCYJNE?**

Ilości zadozowanego lepiszcza w zależności od ilości dodanego granulatu asfaltowego od 0 do 30 %



**CZY TO JEST
MAŁO
ATRAKCYJNE?**

Podsumowanie



- Na podstawie ponad 30-letnich doświadczeń z Niemiec mamy gotowe wzorce i warunki techniczne stosowania GA w maksymalnej ilości.
- Prace badawcze potwierdzają, że:
**„MMA z granulatem asfaltowym i mma z nowych materiałów są równoważnościowe!”
(spełniająca wszelkie wymagania)**
- Ponowne wykorzystanie granulatu z destruktu do mm-a w maksymalnej możliwej ilości nie powinno być ograniczane tylko z powodu obaw.
- Zwiększenie kwot i obowiązek stosowania do MMA powinien leżeć w interesach Państwa. Tylko „bogate” Państwa pozwalają sobie na marnowanie swoich zasobów naturalnych.
- Destrukt asfaltowy = As w rękach Państwa przy optymalizacji budowy dróg!



Grammy?



Ile żyć będą mieli nasze nawierzchnie asfaltowe?

