

DOŚWIADCZENIE W STOSOWANIU ZWIĘKSZONEJ ILOŚCI GRANULATU ASFALTOWEGO W TECHNOLOGII NA ZIMNO DO MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

Piotr Sołyga, Colas Polska

III FORUM DNI ASFALTU



WE OPEN THE WAY

PLAN PREZENTACJI

1. HISTORIA
2. ZAŁOŻENIA PROJEKTU
3. MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWE ZE ZWIĘKSZONĄ ILOŚCIĄ GRANULATU ASFALTOWEGO
4. PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH
5. OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO
6. WNIOSKI

TROCĘ HISTORII

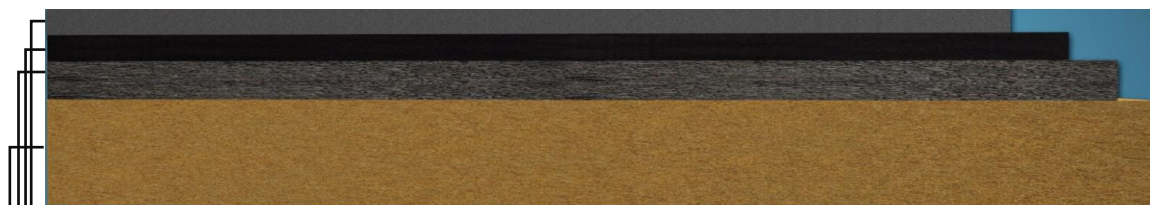
CHORZÓW, UL. NOMIARKI (KR5)



Rok 2014



Rok 2024



→ Warstwa ścieralna z SMA – 4 cm

→ Warstwa podbudowy bitumicznej z 30% granulatu – 12 cm

→ Warstwa podbudowy z MCE – 23 cm

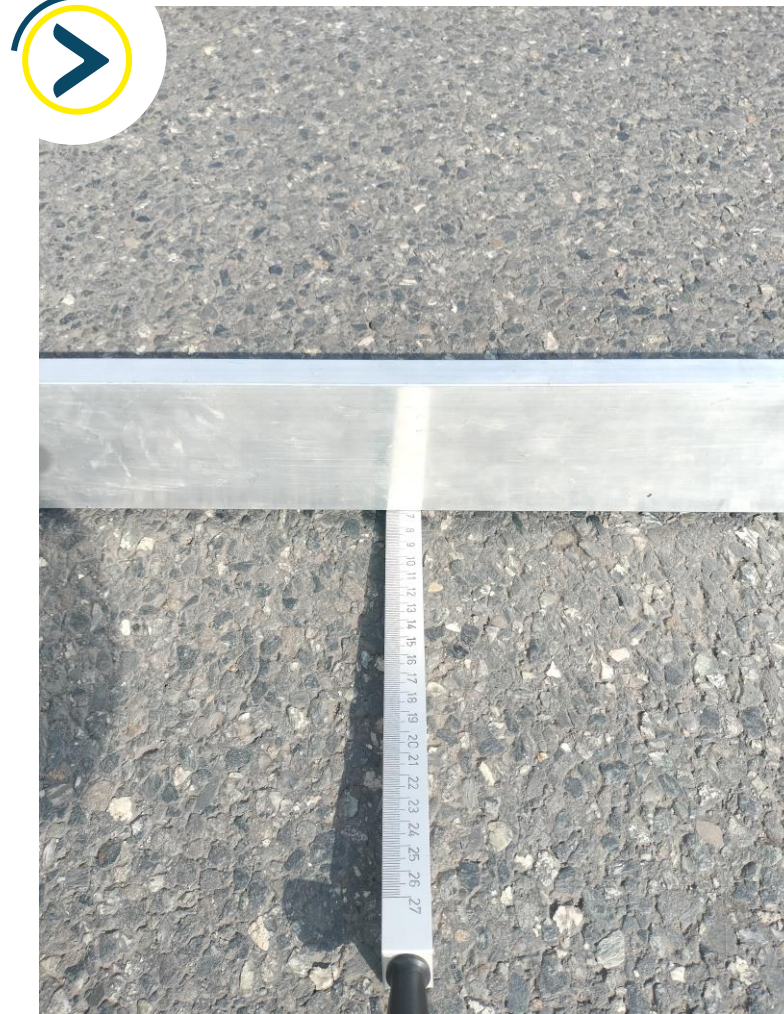
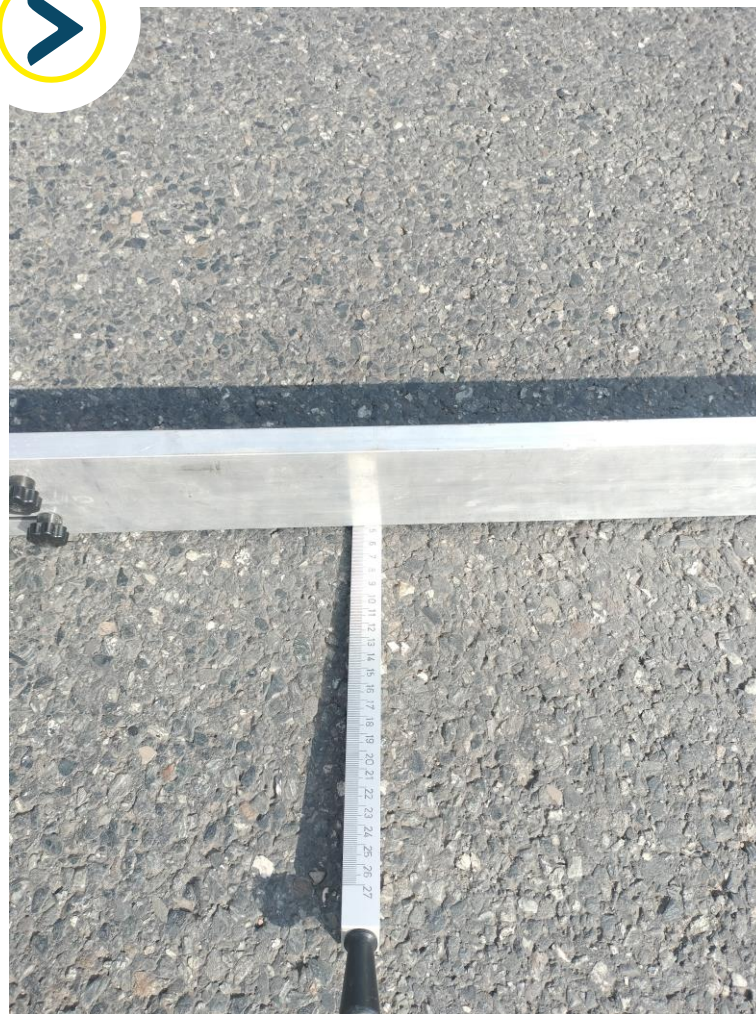
→ Podłoże G1



TROCHĘ HISTORII

CHORZÓW, UL. NOMIARKI (KR5)

14.03.2024 R.
GŁĘBOKOŚĆ KOLEINY – OKOŁO 5 DO 7 MM



TROCHĘ HISTORII

SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Lp.	Rodzaj materiału	Pochodzenie / Producent / Rodzaj	Zawartość składników w MM [%]	Zawartość składników w MMA [%]
1.	Kruszywo drobne 0/2 - piasek	Kotlarnia	4,0	3,9
2.	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu 0/4 - wapień	Tauron Czatkowice	6,0	5,8
3.	Kruszywo grube 4/8 - wapień	Tauron Czatkowice	15,0	14,5
4.	Kruszywo grube 8/16 - wapień	Tauron Czatkowice	20,0	19,3
5.	Kruszywo grube 16/22 - wapień	Tauron Czatkowice	23,0	22,4
6.	Granulat asfaltowy 8/16	Skanska S.A.	30,0	28,7
7.	Kruszywo wypełniające, wapienne	Tarnów Opolski	2,0	1,9
8.	Asfalt drogowy	35/50		2,3
9.	Asfalt drogowy - odzyskany z granulatu	Skanska S.A.		1,3
10.	Środek adhezyjny Zycotherm	Zydex	w stos. do asfaltu	0,1

TROCHĘ HISTORII

PARAMETRY GRANULATU ASFALTOWEGO

Rodzaj materiału	Jednostka	Wynik
Zawartość lepiszcza	%	4,3
Penetracja odzyskanego lepiszcza	0,1 mm	28
Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	°C	54,1

SKŁAD PETROGRAFICZNY: WAPIEŃ, DOLOMIT, BAZALT

PARAMETRY FIZYKO-MECHANICZNE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Właściwości	Jednostka	Wartość	Wymagania
Zawartość asfaltu całkowitego	%	3,6	
Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	%	3,43	suma asf. ≥ 3,6
Poprawka na asfalt nierozpuszczalny*	%	0,17	
Gęstość, ρ_{mv} (met A w H ₂ O), PN-EN12697-5	Mg/m ³	2,594	-
Gęstość objętościowa, ρ_b , PN-EN12697-6	Mg/m ³	2,453	-
Wolna przestrzeń, V_m , PN-EN 12697-8	%	5,4	4,0 ÷ 7,0
Odporność na działanie wody, ITSR, PN-EN 12697-12, kondycj. 40°C, 1 cykl zamrażania, badanie 25°C	%	89,1	≥ 70
– nachylenie wykresu śladu koła WTS_{AIR}	mm/10 ³ cykli	0,14	<0,15
– procentowa głębokość koleiny PRD_{AIR}	%	6,1	7,0

ZAŁOŻENIA PROJEKTU



COLAS dąży do ograniczenia emisji CO₂ o 30% do 2030 r. poprzez wdrożenie planu działania w zakresie emisji dwutlenku węgla i różnorodności biologicznej.

*dane na rok: 2019



Produkcja MMA z granulatem



Niskoemisyjna flota maszyn i pojazdów (np. elektryczne, wodór, itp.)



Pracy na biegu jałowym naszych maszyn i pojazdów



Produkcji MMA w niższych temperaturach



kg CO₂ eq / m³ wyprodukowanego betonu



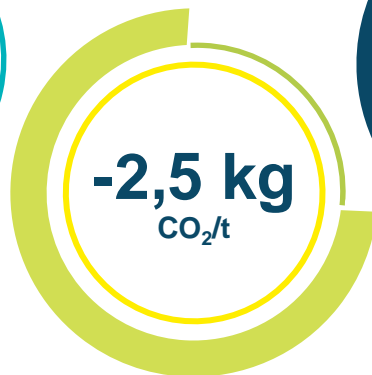
ZAŁOŻENIA PROJEKTU

PRZYKŁADY OBNIŻENIA EMISJI CO₂ NA WMB

+ 10% GRA



- 1% H₂O
(kruszywo)



- 25°C MMA
(dodatki)



- 25°C MMA
(asfalt spieniony)



MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWE ZE ZWIĘKSZONĄ ILOŚCIĄ GRANULATU ASFALTOWEGO

Na każdej z WMB firma Colas posiada następujący pakiet recept ze zwiększoną ilością granulatu:

- AC 22 P 35/50 KR 3-7 (30%)
- AC 16 W 35/50 KR 3-4 (30%)
- AC 16 W 50/70 KR 1-2 (30%)

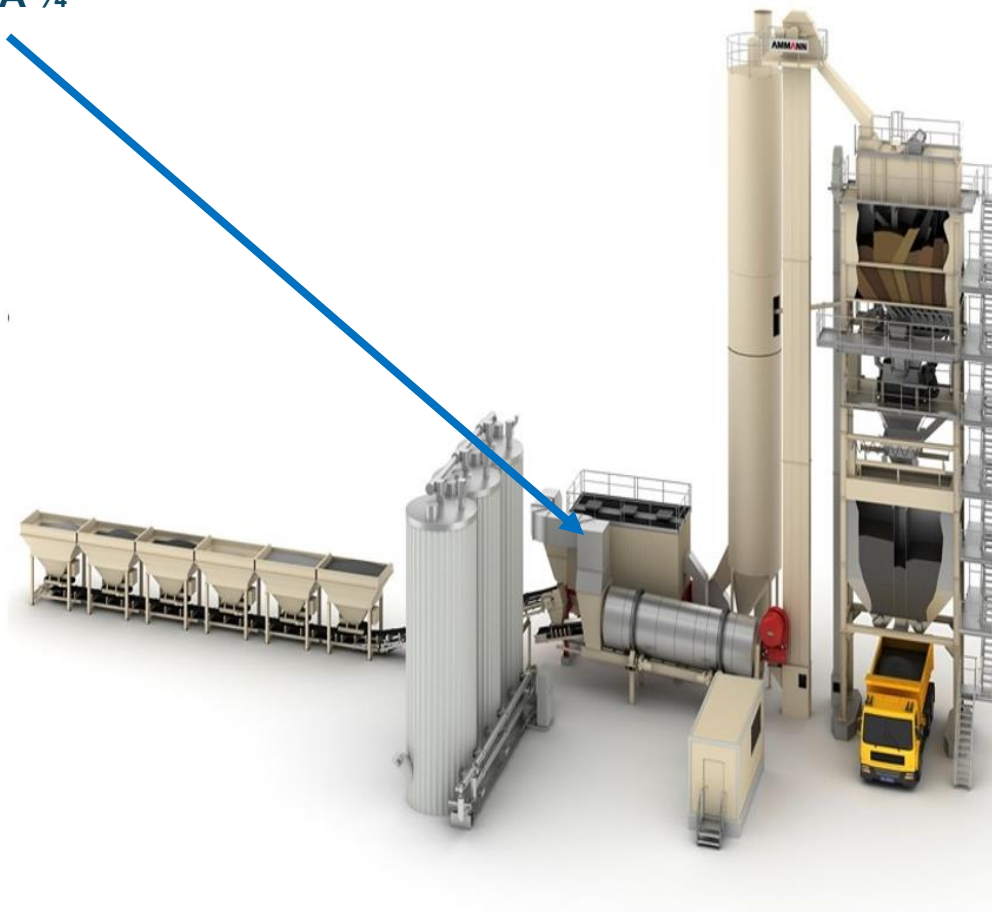


PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

MONTAŻ TZW. KLAPY $\frac{3}{4}$ NA KAŻDEJ Z WMB COLAS



KLAPA $\frac{3}{4}$



PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

MONTAŻ TZW. KLAPY $\frac{3}{4}$ NA KAŻDEJ Z WMB COLAS



PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

MONTAŻ ZADASZENIA NAD ZASIEKIEM DLA GRANULATU



WMB Koszalin



WMB Poznań

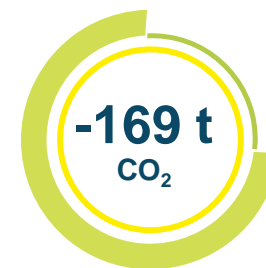


WMB Gdańsk

PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

ROK 2023 W LICZBACH

L.p.	Lokalizacja	Rodzaj MMA	Kategoria ruchu	Rodzaj warstwy	Ilość wyprodukowanej MMA w 2023
1.	Koszalin	AC 16 W 35/50	KR 3-4	wiążąca	73
2.	Gdańsk	AC 16 W 50/70	KR 1-2	wiążąca	456
3.	Poznań	AC 16 W 35/50	KR 3-4	wiążąca	3 445
4.	Poznań	AC 16 W 50/70	KR 1-2	wiążąca	2 018
5.	Rzeszów	AC 16 W 50/70	KR 1-2	wiążąca	3 615
6.	Skawina	AC 22 P 35/50	KR 3-7	podbudowa	4 073
7.	Skawina	AC 16 W 35/50	KR 3-4	wiążąca	10 885
8.	Skawina	AC 16 W 50/70	KR 1-2	wiążąca	1 163
9.	Zabrze	AC 22 P 35/50	KR 3-7	podbudowa	5 505
10.	Zabrze	AC 16 W 35/50	KR 3-4	wiążąca	6 379
				suma	37 610



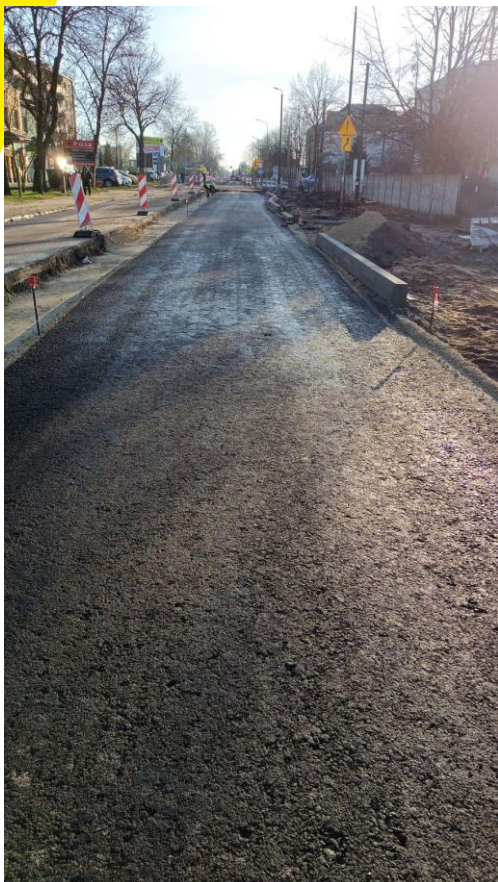
PRODUKCJA MAJ - PAŹDZIERNIK



PRODUKCJA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

ROK 2023 BUDOWY

-169 t
CO₂



MYSZKÓW, UL. WOLNOŚCI



KOLBUDY, UL. LEŚNA I RADUŃSKA



KAŻMIERZ, UL. DOLNA

OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO



**WT-2 2014 cz. 1 – Mieszanki mineralno-asfaltowe.
Wymagania Techniczne**

**RID – Rozwój Innowacji Drogowych
– Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu.
Załącznik nr 9.2.1; 9.2.2; 9.2.3 – rok 2019**



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

Specyfikacja projektu oparta o WT-2 2014 cz. 1 w prosty sposób określała możliwość wykorzystania granulatu w metodzie na zimno do produkcji MMA

Maksymalne zawartości granulatu:

- max 20% AC P
- max 20% AC W

Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania	Warstwa nawierzchni	
	Podbudowa Wiążąca	
Zawartość materiałów obcych	Kategoria FM _{1/0,1}	
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym ^{a)}	PIK	Kategoria S70 Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
	Pen.	Kategoria P15 Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1mm
Jednorodność	wg tabeli 4	
a) Do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PIK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pkt 4.2.2 normy PN-EN 13108-8		



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce*		Kategoria
Grupa 1 [% (m/m)]	Grupa 2 [% (m/m)]	FM
<1	<0,1	FM _{1/0,1}
<5	<0,1	FM _{5/0,1}
>5	>0,1	FM _{dec}

*materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt 4.1 normy PN-EN 13108-8

Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do:	
	Warstwy wiążącej	Warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia, lepiscza odzyskanego [°C]	8,0	8,0
Zawartość lepiscza [% (m/m)]	1,0	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	6,0	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm [% (m/m)]	16,0	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [% (m/m)]	16,0	18,0

Badanie granulatu wykonuje się raz na 500 t. W celu określenia jednorodności granulatu asfaltowego należy wykonać badania dla minimum 5 próbek



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

7.4.3 Opis granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego należy deklарować:

- Typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulat (np. AC 16 S droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,
- Rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,
- Typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- Maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d .

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniejszego zastosowania.

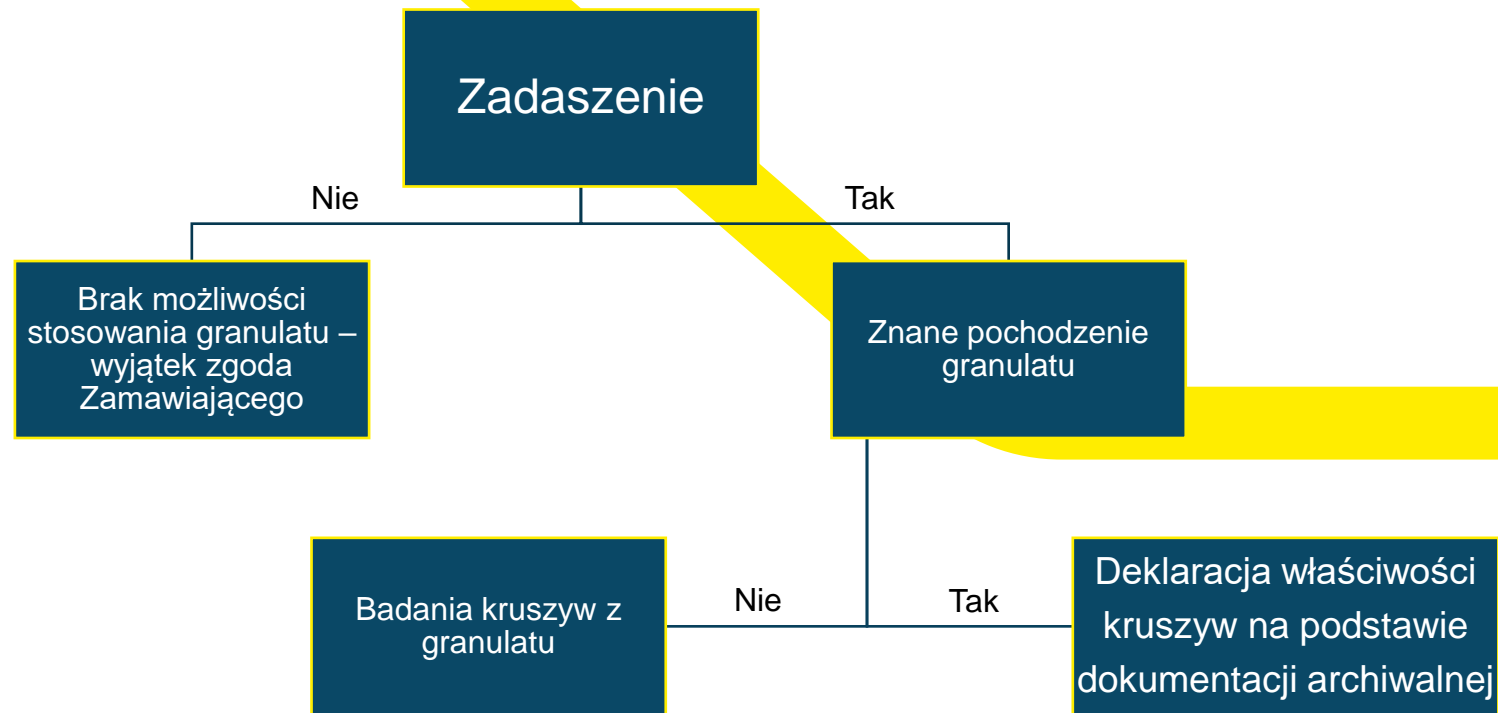
Maksymalne zawartości granulatu:

- max 20% AC P
- max 20% AC W



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

ŚCIEŻKA POSTĘPOWANIA Z GRANULATEM W PRZYPADKU ZAPISU RID



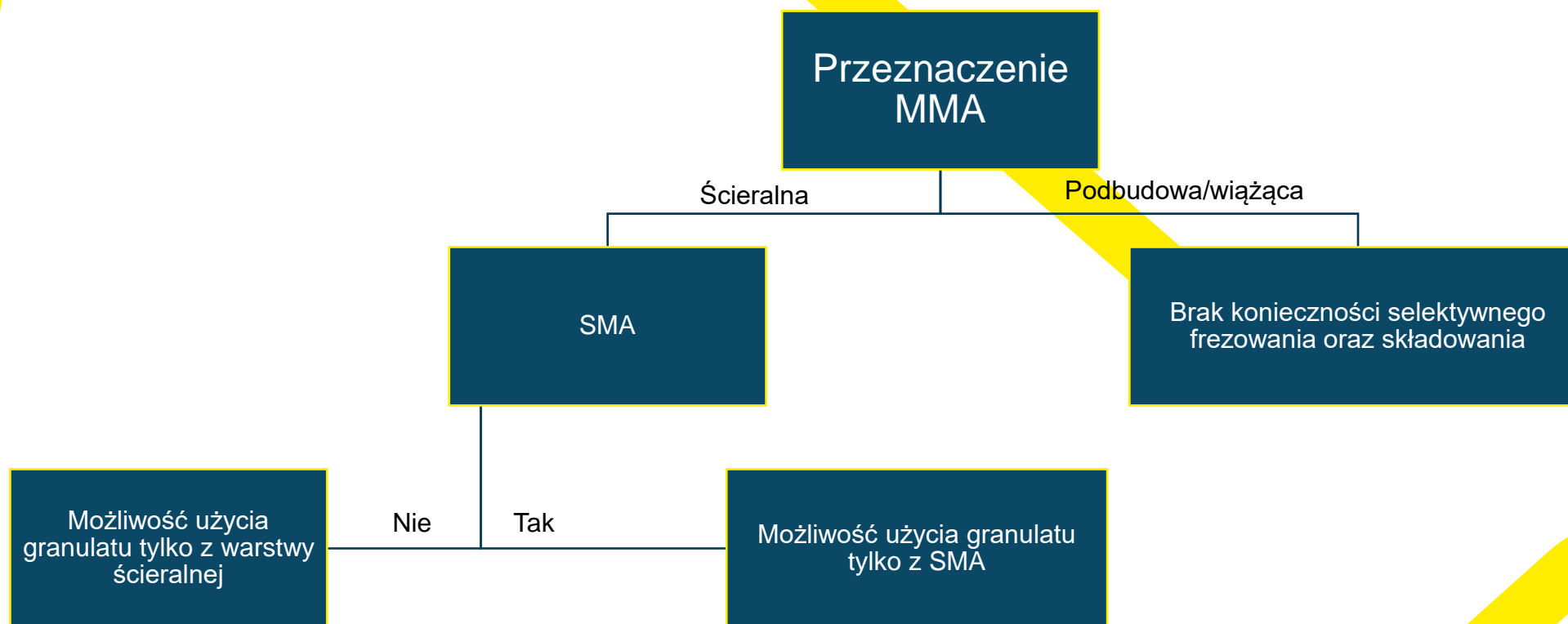
WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (GDDKIA) 2022 R.

Punkt 2.4.5 Składowanie granulatu asfaltowego

W przypadku dozowania „na zimno” obowiązkowe jest składowanie granulatu pod zadaszeniem

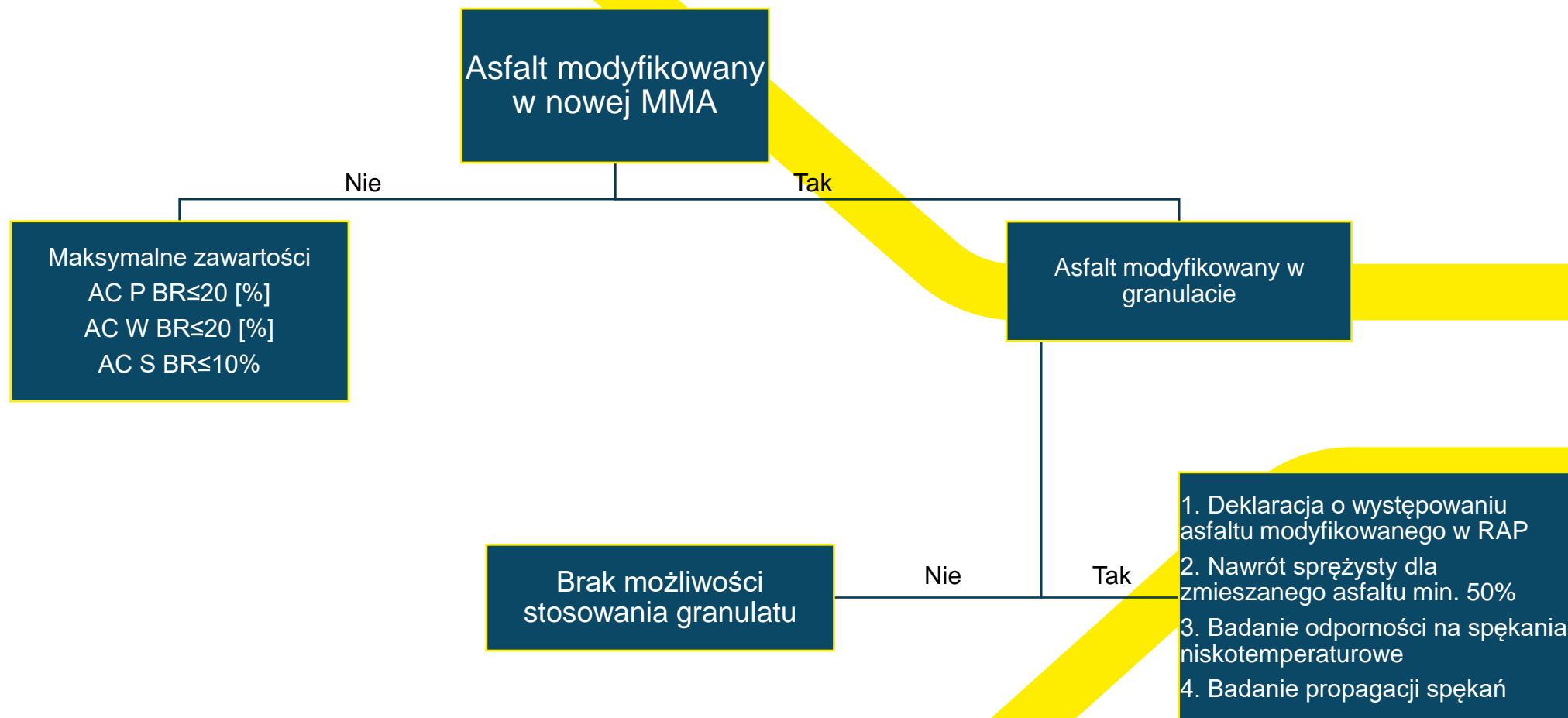
OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

ŚCIEŻKA POSTĘPOWANIA Z GRANULATEM W PRZYPADKU ZAPISU RID



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

ŚCIEŻKA POSTĘPOWANIA Z GRANULATEM W PRZYPADKU ZAPISU RID



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

Wskaźnik zastąpienia lepiszcza BR – udział starego lepiszcza, zawartego w granulacie asfaltowym, w całości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej, obliczany według następującego wzoru:

$$BR = (a \times b)/c$$

gdzie:

BR – wskaźnik zastąpienia lepiszcza (ang. Binder Replacement) [% (m/m)],

a – zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w granulacie asfaltowym [% (m/m)],

b – udział granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)],

c – całkowita zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)].

Typ betonu asfaltowego	Dopuszczalna wartość wskaźnika zastąpienia lepiszcza BR [%] w przypadku dozowania granulatu asfaltowego w otaczarce metodą	
	na zimno	na gorąco
AC P	20	40 (50 ^{1,3})
AC W	20	30 (40 ^{1,3})
AC S	0	20 ^{1) 2)}
AC WMS	20 ³⁾	30 ³⁾ (40 ^{1,3})

1) Na zasadzie indywidualnego dopuszczenia przez Zamawiającego po przeprowadzeniu badań dodatkowych wg tabel 6.1 lub 6.2.

2) Tylko w przypadku ruchu kategorii od KR1 do KR4

3) Pod warunkiem uwzględnienia czynników określonych w p. 3.3 i 3.4.

OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

Przykład:

Średnia zawartość asfaltu w granulacie 5,5% - frezowanie warstwy z SMA i warstwy wiążącej

Produkcja nowej MMA:

Warstwa wiążąca: ilość asfaltu 4,3%

Chcemy zadozować 40% granulatu w metodzie na ciepło

$BR = (5,5 \cdot 40) / 4,3 = 51\%$ - **brak możliwości użycia granulatu**

$BR = (5,5 \cdot 30) / 4,3 = 38\%$ - **jest ok**

W przypadku warstwy podbudowy z MMA (3,8%) możemy zastosować około 27%.

Typ betonu asfaltowego	Dopuszczalna wartość wskaźnika zastąpienia lepiszcza BR [%] w przypadku dozowania granulatu asfaltowego w otaczarnie metodą	
	na zimno	na gorąco
AC P	20	40 (50 ^{1,3})
AC W	20	30 (40 ^{1,3})
AC S	0	20 ^{1) 2)}
AC WMS	20 ³⁾	30 ³⁾ (40 ^{1,3})



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

RiD 9.2.3

3.10. Jeżeli w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie asfaltu modyfikowanego, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia. Dopuszcza się zastosowanie jedynie **granulatu asfaltowego zawierającego asfalt modyfikowany** (specjalny granulat asfaltowy pochodzący z selektywnego frezowania), po ocenie nawrotu sprężystego połączonych lepiszczy. Minimalna wartość nawrotu sprężystego wynosi 50%. Ponadto należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia trudności w wymieszaniu starego i nowego asfaltu, w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Ilość asfaltu 35/50 [%]	Ilość asfaltu 25/55-60 [%]	Nawrót sprężysty [%]
20	80	74
50	50	65
80	20	52



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

RiD 9.2.3

3.11. Jeżeli granulat asfaltowy zawiera **asfalt modyfikowany** i w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie zwykłego **asfaltu drogowego**, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na **zasadzie indywidualnego dopuszczenia**, po ocenie możliwości wymieszania starego i nowego asfaltu w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz ocenie właściwości powstałego lepiszcza.

Czy można użyć granulatu z asfaltem modyfikowanym dla nowo produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej opartej na asfalcie drogowym?



OBECNE WYMAGANIA DLA PRODUKCJI MMA Z GRANULATEM W METODZIE NA ZIMNO

RiD 9.2.1

8.22. Penetrację lepiszcza z destruktu asfaltowego kwalifikowanego i granulatu asfaltowego należy określić według normy PN-EN 1426 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą”. Wartość średnia penetracji lepiszcza odzyskanego z pobranych próbek granulatu asfaltowego **nie może być mniejsza niż 15x0,1 mm**, a pojedyncze wartości oznaczeń nie mogą być mniejsza niż 10x0,1 mm. Wówczas granulatowi asfaltowemu zostaje przypisana kategoria P₁₅.

Jak postępować z granulem, który w składzie posiada asfalt 10/40-65?



WNIOSKI

1. Firma Colas Polska posiada w swoim portfelu mieszanki mineralno-asfaltowe ze zwiększoną ilością granulatu – 30% - dozowanie na zimno.
2. Dzięki przeprowadzonym zabiegom technicznym (klapa, zadaszanie) na WMB z powodzeniem produkujemy mieszanki mineralno-asfaltowe z 30% granulatu w metodzie na zimno. Zalecana produkcja w okresie maj – październik.
3. Łączna ilość wyprodukowanych tego typu mieszanek w 2023 wyniosła około 37k ton co pozwoliło zredukować ilość CO₂ o 169 t.
4. Produkcja mieszanek odbywała się w miesiącach od maja do października, w niektórych przypadkach listopada.
5. Obecnie istnieją dwa dokumenty regulujące możliwości stosowania granulatu do MMA.
6. Dokument RiD w znaczący sposób obniżył możliwość stosowania granulatu do MMA.



**“Ziemi nie dziedziczymy po naszych rodzicach,
pożyczamy ją od naszych dzieci.”**

Antoine Marie Roger de Saint-Exupéry

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Piotr Sołyga

piotr.solyga@colas.pl



DOŚWIADCZENIE W STOSOWANIU ZWIĘKSZONEJ ILOŚCI GRANULATU ASFALTOWEGO W TECHNOLOGII NA ZIMNO
DO MIESZANEK MINERALNO ASFALTOWYCH - III FORUM DNI ASFALTU