ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne

Wymagania wobec kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz do podbudów niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie

WTW KRUSZYWA

Wydanie 2024

ZDW Katowice

KATOWICE 2024

©Zarzad Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Zarządzenie nr D/1321/27Z/24
Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach
z dnia 14 marca 2024 r.

w sprawie
ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich

Na podstawie § 2 punkt 5 Statutu Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach zatwierdzonego Uchwałą nr VI/55/7/2023 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 27.03.2023 r. oraz § 4 punkt 4c Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, wprowadzonego Zarządzeniem nr D/1321/13Z/23 Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach z dnia 27 lipca 2023 roku, zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: *„Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz do podbudów niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie. WTW KRUSZYWA KR1-KR7”* /Wydanie 2024/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.

2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.

3. Zobowiązuję Naczelników Wydziałów/Kierowników Zespołów/Referatów do zapoznania pracowników z treścią niniejszego Zarządzenia, zgodnie z właściwością.

4. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 15 marca 2024 r.

5. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: www.zdw.katowice.pl

6. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

DYREKTOR

Zbigniew Tabor

Zmiany w stosunku do wersji 2022v03

Lp	miejsce	Było **2022v03**	Jest **2024**	Rodzaj poprawki
1		KR6	KR7	merytoryczna

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Spis treści:

1.1. Przedmiot Wytycznych 5
1.2. Zakres stosowania Wytycznych 5
1.3. Zakres prac objętych Wytycznymi 5
1.4. Określenia podstawowe 5
1.5. Stosowane skróty i skrótowce 5
2. Wymiary sit 6
2.1. Wymiary otworów sit do oznaczania składu ziarnowego (uziarnienia) kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych 6
2.2. Gęstość kruszyw 7
2.3. Wymiary otworów sit do oznaczania składu ziarnowego (uziarnienia) kruszyw do mieszanek oraz mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych 7
3. Ocena zgodności 7
3.1. Wymagania ogólne 7
3.1.1. System 2+ 8
3.1.2. System 4 8
3.2. Ustalenia dodatkowe 8
4. Wymagania wobec kruszyw 9
4.1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek oraz mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych 9
4.2. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych 9
5. Wykaz norm związanych 10
ZAŁĄCZNIK 1. Instrukcja oznaczania odporności na rozdrabnianie kruszyw polodowcowych lub metamorficznych przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw ścieralnych i wiążących 12
Z1.1. Zasada metody 12
Z1.2. Sprzęt 12
Z1.3. Próbki do badań 12
Z1.4. Procedura badania 13
Z1.5. Obliczenia 13
Z1.6. Ocena wyników 13
ZAŁĄCZNIK A wersja 2/2022 15
A1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 15
A2. Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej 18
A3. Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej 22
A4. Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej 30

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

ZAŁĄCZNIK B wersja 2/2022 40
B1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 40
B2. Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej 43
B3. Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej 47
B4. Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej 54

Spis tablic:

Tablica 2.1. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych 6
Tablica 2.2. Wymiary sit pośrednich do oznaczania uziarnienia kruszywa 6
Tablica 3.1. Systemy oceny zgodności kruszywa w zależności od jego zastosowania 7
Tablica Z1.3.1. Parametry próbki kruszywa, liczba i masa kul 13
Tablica A.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic z wymaganymi właściwościami kruszyw w zależności od przeznaczenia ..15
Tablica A1.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy 15
Tablica A1.2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 17
Tablica A2.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P 18
Tablica A3.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 W 22
Tablica A3.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W, MA 25
Tablica A3.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 16 W 27
Tablica A4.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11 S, SMA 8 S, SMA 5 DSH oraz BBTM 8 S 30
Tablica A4.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 8 LA 32
Tablica A4.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S 34
Tablica A4.4. Wymagania wobec kruszywa 2/4, 2/5 oraz nienormowego 1/3 do uszorstnienia warstwy ścieralnej 38
Tablica B.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic z wymaganymi właściwościami kruszyw w zależności od przeznaczenia ..40
Tablica B1.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy 40
Tablica B1.2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 42
Tablica B2.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P 43
Tablica B3.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 W 47
Tablica B3.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W 49
Tablica B3.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 16 W 51
Tablica B4.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11 S, SMA 8 S, BBTM 8 S i SMA 5 DSH54
Tablica B4.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 8 LA 56
Tablica B4.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S 58
Tablica B4.4. Wymagania wobec kruszywa 2/4, 2/5 oraz nienormowego 1/3 do uszorstnienia warstwy ścieralnej 61

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz podbudów niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są podczas realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach (wraz z Załącznikiem A) oraz innych ZDW, które przystąpiły do porozumienia z ZDW w Katowicach.

Szczegółowe wymagania wobec kruszyw stosowanych na terenie działania Zarządów Dróg Wojewódzkich określają Załączniki A i B. Każdy Zarząd samodzielnie wskazuje Załącznik obowiązujący na swoim terenie. Część ogólna WTW Kruszywa (p.1÷4) oraz załącznik 1 obowiązuje w każdym przypadku.

1.3. Zakres prac objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie w procesie akceptacji składu mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) przez Inspektorów Nadzoru ZDW oraz mają zastosowanie przy wykonywaniu warstw podbudów pomocniczych i zasadniczych z mieszanek kruszyw niezwiązanych na drogach obciążonych ruchem od KR1 do KR7. W przypadku nawierzchni obciążonych ruchem kategorii KR1-KR2 i stosowania podbudowy jednowarstwowej do materiałów i mieszanki z kruszyw niezwiązanych stosuje się wymagania jak do podbudowy zasadniczej.

Niniejsze wymagania techniczne zwane WTW Kruszywa wdrażają zapisy normy PN-EN 13043 do stosowania w mieszankach mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleniach oraz zapisy norm PN-EN 13242+A1 do stosowania w podbudowach z kruszywa stabilizowanego mechanicznie na drogach wojewódzkich ZDW w Katowicach oraz innych ZDW, które przystąpiły do porozumienia z ZDW w Katowicach.

Wymagania określone w tym dokumencie są zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych i z ustawą o systemie oceny zgodności oraz przepisami wykonawczymi do tych ustaw.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zgodne są z określeniami zawartymi w poszczególnych WTW.

1.5. Stosowane skróty i skrótowce

1.5.1. **WTW** – Wytyczne Techniczne Wojewódzkie zgodne z systemem przepisów technicznych wg porozumienia z ZDW Katowice

1.5.2. **WMB -** Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

2. Wymiary sit

2.1. Wymiary otworów sit do oznaczania składu ziarnowego (uziarnienia) kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych

Wymiary otworów sit do oznaczania uziarnienia kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno asfaltowych oraz wymagania wobec kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych oparte są na normie PN-EN 13043.

Wymiar kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tablicy 2.1. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit niż podstawowy plus zestaw 1, ani wprowadzać do zestawu sit o innych wymiarach lub łączyć ze sobą sita z różnych zestawów.

Tablica 2.1. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1, #, [mm]									
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)
Do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach									

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit #: 0,063 mm i 0,125 mm. W tablicy 2.2 przedstawiono zestawy sit pośrednich do oznaczania uziarnienia kruszywa.

Tablica 2.2. Wymiary sit pośrednich do oznaczania uziarnienia kruszywa

Sito #, [mm]	Sito #, [mm]			
D lub *d*	2 D	1,4 D	D/1,4	D/2 lub d/2
31,5	63	45	22,4	16
22,4	45	31,5	16	11,2
16	31,5	22,4	11,2	8
11,2	22,4	16	8	5,6
8	16	11,2	5,6	4
5,6	11,2	8	4	2
4	8	5,6	2	2
2	4	2	1	1
1	2	1,4	-	0,5

Do zaprojektowania mieszanki mineralnej należy wykonać analizy sitowe składu ziarnowego każdego rodzaju kruszywa stosowanego w mieszance, nawet jeśli w dokumentach producenta kruszywa znajduje się wynik tego badania.

Taki sam zestaw sit powinien być stosowany do bieżącej kontroli uziarnienia dostaw kruszyw na WMB.

Przy projektowaniu uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej należy pominąć sito 1 mm.

Uziarnienie każdego kruszywa, włącznie z wypełniaczem, powinno być podane w postaci **przesiewu** malejąco przez kolejne sita od największego do wartości przechodzącej przez sito 0.063 mm (tzw. "denko"). Suma odsiewów na poszczególnych sitach i denku powinna wynosić 100% m/m.

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Uziarnienie wypełniacza stosowanego do mieszanek mineralno-asfaltowych powinno być badane metodą przesiewania w strumieniu powietrza wg PN-EN 933-10 (a nie wg PN-EN 933-1), a uziarnienie kruszyw drobnych, grubych lub o ciągłym uziarnieniu zgodnie z PN-EN 933-1.

2.2. Gęstość kruszyw

Do każdego kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu należy podać gęstości: ρ_a i ρ_{rd} zbadane wg PN-EN 1097-6 metodą A w wodzie. Dla wypełniacza należy podać gęstość ρ_f zbadaną wg PN-EN 1097-7 w wodzie lub w rozpuszczalniku. Nie stosuje się badania gęstości wypełniacza w nafcie.

2.3. Wymiary otworów sit do oznaczania składu ziarnowego (uziarnienia) kruszyw do mieszanek oraz mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych

Wymiary otworów sit do oznaczania uziarnienia kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych oraz wymagania wobec kruszywa do tych mieszanek oparte są na normie PN-EN 13242+A1.

Do oznaczania składu ziarnowego (uziarnienia) kruszyw do mieszanek oraz mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych należy stosować zestaw sit wyszczególniony w tablicach A1.1; lub B1.1;

3. Ocena zgodności

3.1. Wymagania ogólne

Zgodnie z odpowiednimi przepisami technicznymi i wymaganiami prawa, producent kruszywa dokonuje oceny zgodności wyrobu wg systemu 2+ lub 4. Składnikiem obu systemów jest m.in. badanie typu wyrobu budowlanego – kruszywa. Ocena zgodności kruszywa może być prowadzona według systemu 2+ lub 4.

Wybór jednego z tych systemów, w zależności od zamierzonego zastosowania kruszywa, należy przyjmować zgodnie z tablicą 3.1.

Tablica 3.1. Systemy oceny zgodności kruszywa w zależności od jego zastosowania

System oceny właściwości użytkowych	Zastosowanie kruszywa
2+	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco, przeznaczonych do wykonywania warstwy: ścieralnej, wiążącej i podbudowy asfaltowej - do dróg obciążonych ruchem KR3 ÷ KR7. Kruszywo do mieszanek niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie – dla dróg obciążonych ruchem KR3 ÷ KR7.
2+ lub 4	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco, przeznaczonych do wykonywania warstw: ścieralnej, wiążącej i podbudowy asfaltowej - do dróg obciążonych ruchem KR1÷KR2. Kruszywo do mieszanek niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie – dla dróg obciążonych ruchem KR1 ÷ KR2.

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Określenie zadań producenta i jednostki notyfikowanej w zależności od systemu oceny zgodności podane jest w Rozporządzeniu PE i Rady UE nr 305/2011 i późniejszych uzupełnieniach.

3.1.1. System 2+

Deklaracja właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych.

Producent przeprowadza:

a) ustalenia typu wyrobu na podstawie badań typu (w tym pobierania próbek), obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu,
b) zakładową kontrolę produkcji w przypadku kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych wg PN-EN 13043, wg Załącznika ZA do tej normy, a w przypadku kruszyw do podbudów niezwiązanych, wg PN-EN 13242+A1, wg Załącznika C do tej normy,
c) badania próbek pobranych w zakładzie zgodnie z ustalonym planem badań.

Notyfikowana jednostka certyfikująca kontrolę produkcji wydaje certyfikat zgodności zakładowej kontroli produkcji na podstawie:

a) wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji;
b) stałego nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji.

3.1.2. System 4

Deklaracja właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, dokonywana przez producenta na podstawie następujących danych.

Producent przeprowadza:

a) ustalenie typu wyrobu na podstawie badań typu, obliczeń typu, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu,
b) zakładową kontrolę produkcji:
- w przypadku kruszyw do podbudów niezwiązanych, wg PN-EN 13242+A1, wg Załącznika C do tej normy,- w przypadku kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych wg PN-EN 13043, wg Załącznika ZA do tej normy,

Brak zadań dla jednostki notyfikowanej.

3.2. Ustalenia dodatkowe

Jeżeli **kruszywo o ciągłym uziarnieniu** będzie stosowane bez mieszania z innym kruszywem jako **mieszanka** niezwiązana, Producent powinien znakować swój wyrób (kruszywo o ciągłym uziarnieniu) znakiem CE na zgodność z PN-EN 13242+A1 i równocześnie powinien deklarować wszystkie parametry tego wyrobu, który uzyskuje nazwę „mieszanka”.

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

4. Wymagania wobec kruszyw

4.1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek oraz mieszanek mineralnych przeznaczonych do podbudów niezwiązanych

Do wytwarzania mieszanki kruszyw niezwiązanych, przeznaczonej do wykonywania warstwy podbudowy pomocniczej lub zasadniczej w konstrukcjach nawierzchni dróg, ulic i innych powierzchni przeznaczonych do ruchu, obciążonych ruchem kategorii KR1-KR7, należy stosować kruszywo naturalne, sztuczne (szczegóły zawarte są w załącznikach A lub B) lub z recyklingu (z wyłączeniem destruktu asfaltowego).

Do oznaczania uziarnienia kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw podbudów należy stosować zestaw sit podany w wierszu 1. tablicy A1.1. lub B1.1.

W przypadku konieczności zbadania właściwości wymienionych w tablicach A1.1 i A1.2 lub B1.1. i B1.2., wymagania wobec kruszyw powinny być sprawdzane na próbkach pobranych zgodnie z PN-EN 932-1 i pomniejszonych wg PN-EN 932-2 do wielkości zgodnej z właściwą normą metody badania wymaganej właściwości.

Wyniki kontrolnych badań kruszyw przeznaczonych do mieszanek niezwiązanych, uzyskiwane przez producenta kruszyw, mogą być uznane za wiarygodne, jeśli w zakładzie produkującym kruszywa jest wdrożony i funkcjonuje system oceny zgodności spełniający wymagania PN-EN 13242+A1.

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników powinien spełniać wymagania zgodnie z tablicą A1.1. lub B1.1. Na kruszywo takie, Producent ma obowiązek wystawić znakowanie CE na zgodność z normą PN-EN 13242+A1.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu przeznaczone do bezpośredniego wbudowania powinno być znakowane znakiem CE i równocześnie spełniać wymagania zawarte w tablicy A1.2. lub B1.2.

Jeżeli Wykonawca sam komponuje mieszankę do wbudowania, ma obowiązek dołączyć oprócz znakowania CE poszczególnych składników, wyniki badań gotowej mieszanki zgodnie z tabl. A.1.2 lub B.1.2.

4.2. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych

Do wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej, przeznaczonej do wykonywania warstwy podbudowy, asfaltowej warstwy wiążacej lub warstwy ścieralnej nawierzchni dróg, ulic i innych powierzchni przeznaczonych do ruchu, obciążonych ruchem kategorii KR1-KR7, należy stosować kruszywo naturalne, sztuczne (szczegóły zawarte są w załącznikach A lub B) lub za zgodą Inspektora Nadzoru ZDW z recyklingu.

W przypadku konieczności zbadania właściwości wymienionych w tablicach A2.1., A3.1., A3.2., A3.3., A4.1., A4.2., A4.3., A4.4., lub B2.1., B3.1., B3.2., B3.3., B4.1., B4.2., B4.3., B4.4. wymagania wobec kruszyw powinny być sprawdzane na próbkach pobranych zgodnie z PN-EN 932-1 i pomniejszonych wg PN-EN 932-2 do wielkości zgodnej z właściwą normą metody badania wymaganej właściwości.

W mieszankach mineralno-asfaltowych, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników powinien spełniać wymagania z tablicach A2.1., A3.1., A3.2., A3.3., A4.1., A4.2., A4.3., A4.4., lub B2.1., B3.1., B3.2., B3.3., B4.1., B4.2., B4.3., B4.4.

Wyniki kontrolnych badań kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych, mogą być uznane za wiarygodne, jeśli w zakładzie produkującym kruszywa jest wdrożony i funkcjonuje system oceny zgodności spełniający wymagania PN-EN 13043. Kruszywa pochodzące z jednego źródła (petrograficznie) nie mogą zawierać żadnych domieszek kruszyw z innych skał, łupków fragmentów gliny i iłu czy destruktu.

ZDW Katowice

Tablice z wymaganiami wobec kruszyw do poszczególnych zastosowań znajdują się w Załącznikach do niniejszego WTW, w zależności od miejsca (województwa) zastosowania.

D kruszywa grubego przeznaczonego do mieszanek mineralno asfaltowych nie może być większe niż D projektowanej mieszanki.

4.2.1 Wypełniacz mieszany

Wypełniacz mieszany jest mieszaniną wypełniacza wapiennego (tzw. mączki wapiennej) oraz wapna hydratyzowanego (wodorotlenku wapnia). Wypełniacz mieszany może być stosowany w postaci:

a) gotowego produktu (zwykle od producenta mączki wapiennej), w takim przypadku dostarczany jest w postaci gotowej do zastosowania z określonym procentowym udziałem wapna hydratyzowanego, tzw. kategorii ***Ka*** – np. *Ka20*, *Ka50* itd.,
b) czystego wapna hydratyzowanego, które producent mieszanki mineralno-asfaltowej będzie dodawał na otaczarce, zachowując określone proporcje wapna i mączki wapiennej.

W przypadku stosowania gotowego wypełniacza mieszanego (dostarczanego przez producenta mączki wapiennej), należy tak dobrać jego ilość , aby finalna zawartość wapna w mieszance mineralnej do warstw podbudowy i wiążącej mieściła się orientacyjnie od 0,8÷1,6 % m/m a dla warstwy ścieralnej 0,8÷2,0 %. Podane orientacyjne ilości wapna dotyczą również stosowania wapna jako osobnego dodatku.

Większa ilość wapna, przez znaczne usztywnienie mieszanki, może niekorzystnie wpłynąć na urabialność i zagęszczalność mma.

Projektując mieszankę mineralno-asfaltową należy wziąć pod uwagę, że oprócz poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa, odporności na wodę i mróz, wypełniacz mieszany (dodatek wapna hydratyzowanego) poprawia także odporność mma na koleinowanie. Ze względu na większe usztywnienie generowane przez wapno może być niezbędne pewne zwiększenie ilości lepiszcza w mma.

W każdym przypadku stosowania wypełniacza mieszanego ub wapna należy określić jego ilość oraz sposób dozowania, co powinno zostać przedstawione do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykaz norm związanych

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

Obowiązuje ostatnie wydanie normy. Na wdrożenie najnowszego datowania normy przyjmuje się okres przejściowy 12 miesięcy.

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Wytyczne Techniczne
WTW KRUSZYWA 2024

ZAŁĄCZNIK 1

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

ZAŁĄCZNIK 1. Instrukcja oznaczania odporności na rozdrabnianie kruszyw polodowcowych lub metamorficznych przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw ścieralnych i wiążących

Instrukcja oznaczania odporności na rozdrabnianie kruszyw polodowcowych lub metamorficznych przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw ścieralnych i wiążących. Badanie dotyczy kruszyw o uziarnieniu 4/8 mm lub 5/8 mm oraz 8/11 mm. Kruszywo o uziarnieniu 2/5 mm nie podlega badaniu odporności na rozdrabnianie.

Z1.1. Zasada metody

Próbka kruszywa o uziarnieniu w przedziale od 4 mm do 11.2 mm odpowiednio przygotowana jest rozdrabniana przy pomocy stalowych kul w obracającym się bębnie. Po zakończeniu pełnego cyklu obrotów określa się ilość materiału pozostającego na sicie 1.6 mm.

Z1.2. Sprzęt

Do przeprowadzenia badania wymagany jest następujący sprzęt:

- waga umożliwiająca zważenie próbki oraz kul z dokładnością do 0.1% masy.
- wentylowana suszarka pozwalająca utrzymać temperaturę równą 110 ± 5°C.
- sita o wymiarach oczka: # 1.6 mm, # 4 mm, # 6.3 mm, # 8 mm, # 10 mm # 11.2 mm.
- sprzęt do pomniejszania próbek kruszywa.
- suwmiarka do pomiaru średnicy kul o dokładności pomiaru 0.5 mm.
- bęben Los Angeles o budowie, wymiarach i szybkości obrotów jak w PN-EN 1097-2.
- co najmniej 12 stalowych kul o średnicy 45 mm do 49 mm i wadze od 400 g do 445 g każda.

Z1.3. Próbki do badań

Przygotowanie próbki:

- z mieszanki mineralnej, należy wysiać na mokro kruszywo grube powyżej 4 mm,
- kruszywo wysuszyć w temp. 110 ± 5°C do stałej masy (masa, która po suszeniu przez co najmniej 1 h w kolejnych ważeniach nie różni się o więcej niż 0.1%),
- próbkę odstawić i ostudzić do temperatury pokojowej,
- przygotować próbkę do badań zgodnie z tablicą Z1.3.1 kol. 1 ÷ 3.

Wielkość próbki laboratoryjnej powinna być na tyle duża, aby metodą pomniejszania dla każdej badanej frakcji otrzymać próbkę **analityczną o masie 5000 ± 5 g.**

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Tablica Z1.3.1. Parametry próbki kruszywa, liczba i masa kul

Frakcja kruszywa do badania [mm]	Rozmiar sita pośredniego [mm]	Ilość materiału przechodzącego przez sito pośrednie [%]	Liczba kul	Masa kul [g]
1	*2*	*3*	*4*	*5*
4/8	6.3	60 ÷ 70	8	3410 ÷ 3540
8/11.2	10	60 ÷ 70	10	4250 ÷ 4420

Z1.4. Procedura badania

Sposób postępowania:

- umieścić kule w bębnie Los Angeles a następnie próbkę analityczną o masie 5000 g,
- zamknąć pokrywę i uruchomić bęben na 500 obrotów ze stałą prędkością od 31 obrotów/min. do 33 obrotów/min,
- kruszywo z bębna wraz z kulami przesypać na tackę. Opróżnić dokładnie bęben tak aby uniknąć strat materiału,
- usunąć kule z tacki tak aby uniknąć strat materiału,
- kruszywo po wyjęciu z bębna należy przesiać na mokro zgodnie z PN-EN 933-1 przez sito 1.6 mm,
- kruszywo pozostałe na sicie 1.6 mm należy wysuszyć w temp. 110 ± 5°C do stałej masy (masa, która po suszeniu przez co najmniej 1 h w kolejnych ważeniach nie różni się o więcej niż 0.1%),
- próbkę odstawić i ostudzić do temperatury pokojowej.

Z1.5. Obliczenia

Obliczyć współczynnik Los Angeles (*LA*), w badanym kruszywie grubym, przeznaczonym do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej, stosując równanie:

$$LA = \frac{(5000 - m)}{50}$$

w którym:

m – masa pozostała na sicie 1.6 mm po badaniu [g],

Wynik jako liczbę niemianowaną należy podać z dokładnością do liczby całkowitej.

Z1.6. Ocena wyników

Kruszywo grube polodowcowe lub ze skał metamorficznych jest przydatne do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej jeśli spełnia wymagania odpowiednich tablic WTW Kruszywa Załącznik A lub B.

KONIEC Załącznika 1

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Wytyczne Techniczne
WTW KRUSZYWA 2024

ZAŁĄCZNIK A
wersja 2/2022
stosowany przez ZDW w Katowicach

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

ZAŁĄCZNIK A wersja 2/2022

Numeracja tablic z wymaganiami wobec kruszyw do poszczególnych zastosowań znajduje się w tablicy A.1.

Tablica A.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic z wymaganymi właściwościami kruszyw w zależności od przeznaczenia

Punkt WTW KRUSZYWA	Warstwa konstrukcji nawierzchni	Numer tablicy	Przeznaczenie
A1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	A1.1	Kruszywa do mieszanek niezwiązanych
		A1.2	Mieszanki niezwiązane
A2	Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej	A2.1	AC 22 P
A3	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej	A3.1	AC 22 W*)
		A3.2	AC 16 W, MA 16, MA 11, MA 8
		A3.3	SMA 16 W*)
A4	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej	A4.1	SMA 11 S*), SMA 8 S*),BBTM 8 S*) i SMA 5 DSH*)
		A4.2	SMA 8 LA*)
		A4.3	AC 11 S
		A4.4	Uszorstnienie warstwy ścieralnej*)

*) nie stosuje się na drogach obciążonych ruchem kategorii KR1 - KR2

A1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Tablica A1.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy:	
Kruszywo do mieszanki niezwiązanej na warstwę podbudowy		pomocniczej	zasadniczej
Kategoria ruchu KR		KR1 ÷ KR7	
Klasa obciążenia Ko		Ko32	
1	Zestaw sit # mm	0.063; 0.5; 1; 2; 4; 5.6; 8; 11.2; 16; 22.4; 31.5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	
2	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G_C80/20, G_F80, G_A75	G_C85/15, G_F85, G_A85

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

3	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 13242+A1	przy: 2<D/d< 4	$G_{TC}20/15$	
		przy: D/d≥4	$G_{TC}20/17,5$	
4	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 13242+A1 kategoria nie niższa niż		$G_{TF}10$, $G_{TA}20$	
5	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa ≥ 4 mm wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4 [a)], maksymalna kategoria		FI_{NR} lub SI_{NR}	FI_{50} lub SI_{55}
6	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie ≥ 4 mm wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:		$C_{NR/50}$	$C_{90/3}$
7	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie grubym, drobnym i o ciągłym uziarnieniu:		$f_{deklarowana}$	
8	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-2, frakcja referencyjna #10/14, kategoria nie wyższa niż:		LA_{50}	LA_{40}
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:		$M_{DE}35$	
10	Nasiąkliwość kategoria nie wyższa niż [c)] wg PN-EN 1097-6		$WA_{24}2$	
11	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3 kategoria nie wyższa niż:		V_5	
12	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 p. 19.1		brak rozpadu	
13	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1 p. 19.1		brak rozpadu	
14	Zanieczyszczenia oznaczone wg PN-EN 933-11		w kruszywie naturalnym zawartość takich ciał obcych jak drewno i plastik łącznie nie większa od 0,1%(m/m), a w kruszywie z recyklingu, kategoria nie wyższa niż: X_1- i FL_5	
15	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria		SB_{LA}	
16	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:		$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu) $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)	
17	Opis petrograficzny		Deklarowany	

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

[a)] Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości (FI), ale dopuszcza się oznaczania kształtu kruszywa grubego badaniem wskaźnika kształtu (SI).

[c)] Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości $WA_{24}2$, wg lp.10, należy wykonać badanie mrozoodporności wg punktu 16 tablicy A1.1.

Tablica A1.2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy:					
	Mieszanka niezwiązana do warstwy podbudowy	pomocniczej			zasadniczej		
	Kategoria ruchu KR	1-2	3-4	5-6	1-2	3-4	5-6
	Klasa obciążenia			Ko32			Ko32
1	Wybrane sita z zestawu # mm	0.063; 0.5; 1; 2; 4; 5.6; 8; 11.2; 16; 22.4; 31.5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)					
2	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej wg PN-EN 933-1	0/31.5 0/63				0/31.5	
3	Maksymalna zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{12}			f_9		
4	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej wg PN-EN 933-1	Rys. 1, 2, 3, 4 WTW PKSM					
5	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii, porównanie z deklarowana przez producenta wartością (S)	Tablica 2.1 WTW PKSM					
6	Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych (różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek	Tablica 2.2 w WTW PKSM					
7	Jakość pyłów oznaczona po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2, oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A na frakcji 0/4 (SE_4)[a)], wartość nie niższa niż	35		40	35		40
8	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, frakcja referencyjna #10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}					
9	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1, badana na frakcji # 10/14 kategoria nie wyższa niż:	M_{DE}Deklarowana			$M_{DE}35$		

ZDW Katowice

10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 jako średnia ważona, kategoria nie wyższa niż	$F_{deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F_4
11	Wartość CBR [b)] [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy przy energii 0,59J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96 h, oznaczony wg PN-EN 13286-47, co najmniej:	60	80
12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, wyrażona w % wilgotności optymalnej wg Proctora, powinna zawierać się w przedziale od 80% do 120% wilgotności optymalnej		
13	Opis petrograficzny	Deklarowany przez producenta	

[a)] ***Badanie wskaźnika piaskowego SE_4 dla frakcji 0/4 odsianej z mieszanki o ciągłym uziarnieniu według normy PN-EN 933-8+A1:2015-07; załącznik A***

*Badanie wskaźnika piaskowego SE_4 należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej) (*redukcja zawartości pyłów w próbce do 10% i wilgotności 2%)

Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

[b)] ***Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47***

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN–EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN–EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN–EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

UWAGA: Jeżeli mieszanka do podbudowy niezwiązanej nie pochodzi z mieszania kruszyw drobnych i grubych a powstaje w jednym ciągu technologicznym w czasie kruszenia, kruszywo grube odsiane z tej mieszanki, powinno spełniać parametry dotyczące kruszywa grubego zawarte w tej tablicy

ZDW Katowice

A2. Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica A2.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 22 P		
	Grupa kategorii ruchu KR	1÷2	3÷4	5÷6
	Klasa obciążenia			Ko32

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$		
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta		
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{30} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarach 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_4		
10	„zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność		
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność		
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub łamanego o ciągłym uziarnieniu o D≤8 mm				
16	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85		
17	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

18	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
19	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
20	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		
21	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
22	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$		
23	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm				
24	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85		
25	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	
26	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3		
27	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_FNR		
28	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		
29	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
30	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$		
31	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa o ciągłym uziarnieniu***				
32	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_A85	-	-
33	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	-	-
34	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	-	-
35	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	-	-

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

36	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	-	-
37	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarach 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	-	-
38	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta	-	-
39	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$	-	-
40	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_4	-	-
41	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	-	-
42	Kanciastość kruszywa drobnego lub 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CSdeklarowana}$	-	-
43	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	-	-
44	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	-	-
45	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność	-	-
46	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność	-	-
47	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	-	-
Wymagania wobec wypełniacza				
48	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
49	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
50	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)		
51	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta		

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

52	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
53	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
54	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
55	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
56	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
57	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 49, 51, 52, 53, 54*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu należy podzielić na kruszywo drobne 0/2 i kruszywo grube 2/22,4. Muszą być spełnione wymagania do każdego z tych kruszyw.*

A3. Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica A3.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 W

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 22 W		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C85/20$	$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{50/10}$	
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badane na frakcji 10/14)	

ZDW Katowice

7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana-przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	$WA_{24deklarowana}$
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	-	F_2
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	Deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	-	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	-	wymagana odporność
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	-	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm			
16	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85 G_A85
17	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	G_{TCNR} | $G_{TC}20$
18	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}
19	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
20	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
21	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
22	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
23	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm			

ZDW Katowice

24	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
25	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
26	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_3
27	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_FNR
28	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	E_{CS}deklarowana
29	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	Deklarowana przez producenta
30	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
31	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
32	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
33	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
34	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
35	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	
36	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	
37	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$	
38	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	
39	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
40	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka $_{10}$ lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	
41	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 33, 35, 36, 37, 38*

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

Tablica A3.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W, MA

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 16 W, MA		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$		$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta		
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40} (badane na frakcji 10/14)	LA_{30} (badane na frakcji 10/14)	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_2		
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność		
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność		

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm				
16	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85		
17	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$		$G_{TC}20$
18	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
19	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
20	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$	
21	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
22	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	WA_{24}deklarowana		
23	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm				
24	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85	G_F85	
25	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
26	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3		
27	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_FNR		
28	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		
29	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
30	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	WA_{24}deklarowana		
31	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec wypełniacza				
32	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

33	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
34	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
35	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta
36	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
37	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
38	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
39	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
40	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
41	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 33, 35, 36, 37, 38*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

Tablica A3.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 16 W

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 16 W		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C85/20$	$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{25} lub SI_{25}	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w	-	$C_{90/1}$	

ZDW Katowice

	kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:		
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badane na frakcji 10/14)
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	$WA_{24deklarowana}$
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	-	F_2
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowana przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	-	wymagana odporność
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	-	wymagana odporność
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	-	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub łamanego o ciągłym uziarnieniu o D≤8 mm			
16	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85 G_A85
17	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
18	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}
19	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
20	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
21	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
22	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

23	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego			
24	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
25	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
26	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_3
27	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_FNR
28	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	E_{CS}deklarowana
29	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
30	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
31	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
32	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
33	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
34	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
35	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	
36	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	
37	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$	
38	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	
39	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
40	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

41	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 33, 35, 36, 37, 38*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

A4. Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica A4.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11 S, SMA 8 S, SMA 5 DSH oraz BBTM 8 S

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 11 S, SMA 8 S, SMA 5DSH, BBTM 8 S		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C90/15$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badane na frakcji 10/14)	LA_{25} (badane na frakcji 10/14)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	-	PSV_{48}***	PSV_{50}***
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	WA_{24}deklarowana	WA_{24}deklarowana
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość w % nie wyższa niż:	-	7	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}	SB_{LA}

ZDW Katowice

12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	-	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	-	wymagana odporność
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	-	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego			
17	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
18	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
19	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}
20	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
21	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
22	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
23	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
24	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
25	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
26	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
27	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
28	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	

ZDW Katowice

29	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
30	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
31	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
32	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
33	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka $_{10}$ lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
34	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa.

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

*****) dla kruszywa do mieszanki SMA 5 DSH nie wymaga się odporności kruszywa na rozdrabnianie,*

Tablica A4.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 8 LA

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 8 LA		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	GC90/15	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	G25/15 G20/15	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$

ZDW Katowice

6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA30 (badane na frakcji 10/14)	LA25 (badane na frakcji 10/14)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	-	PSV48***	PSV50***
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρa, ρrd, ρssd)	-	deklarowana przez producenta	
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	WA24deklarowana	
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość w % nie wyższa niż:	-	7	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SBLA	
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	mLPC0,1	
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	-	wymagana odporność	
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	-	wymagana odporność	
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	-	V3,5	
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego				
17	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	GF85	
18	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	GTC20	
19	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f16	
20	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MBF10	
21	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	ECS30	
22	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρa, ρrd, ρssd)	-	deklarowana przez producenta	

ZDW Katowice

23	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	WA24deklarowana
24	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	mLPC0,1
Wymagania wobec wypełniacza			
25	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
26	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
27	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
28	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	
29	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	
30	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$	
31	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	
32	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
33	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka $_{10}$ lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	
34	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	-	BNDeklarowana

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa.

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

Tablica A4.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 11 S

ZDW Katowice

	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
	Klasa obciążenia			Ko32
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	GC85/20	GC90/15	GC90/15
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta	G25/15 G20/15	G25/15 G20/15
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f2	f2	f2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI30 lub SI30	FI25 lub SI25	FI20 lub SI20
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	Cdeklarowana	C95/1	C95/1
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA30 (badane na frakcji 10/14)	LA30 (badane na frakcji 10/14)	LA25 (badane na frakcji 10/14)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV44***	PSV48***	PSV50***
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρa, ρrd, ρssd)	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	WA24deklarowana	WA24deklarowana	WA24deklarowana
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość w % nie wyższa niż:	7	7	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA	SBLA	SBLA
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1	mLPC0,1	mLPC0,1

ZDW Katowice

14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V3,5	V3,5	V3,5
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub łamanego o ciągłym uziarnieniu o D≤8 mm				
17	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 GA85	GF85 GA85	GF85 GA85
18	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	GTC20	GTC20
19	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f16	f16	f16
20	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	MBF10	MBF10
21	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECSdeklarowana	ECS30	ECS30
22	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρa, ρrd, ρssd)	deklarowana-producent	deklarowana-producent	deklarowana-producent
23	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	WA24deklarowana	WA24deklarowana	WA24deklarowana
24	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1	mLPC0,1	mLPC0,1
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub niełamanego o ciągłym uziarnieniu o D≤8 mm				
25	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 GA85	GF85 GA85	-
26	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	GTC20	-
27	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3	f3	-
28	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBFNR	MBFNR	-

ZDW Katowice

29	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECSdeklarowana	ECSdeklarowana	-
30	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	-
31	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	WA24deklarowana	WA24deklarowana	-
32	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1	mLPC0,1	-
Wymagania wobec wypełniacza				
33	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
34	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	MBF10	MBF10
35	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	1 %(m/m)	1 %(m/m)
36	Gęstość ziaren (ρf) według PN-EN 1097-7 oznaczona w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
37	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
38	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R\&B_{8/25}$ lub $\Delta R\&B_{25}$	$\Delta R\&B_{8/25}$ lub $\Delta R\&B_{25}$	$\Delta R\&B_{8/25}$ lub $\Delta R\&B_{25}$
39	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
40	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	CC_{70}	CC_{70}
41	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
42	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana	BN Deklarowana	BN Deklarowana

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa dla dróg kategorii KR3-4 oraz KR5-6.

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 34, 36, 37, 38, 39*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona*

ZDW Katowice

wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.

Tablica A4.4. Wymagania wobec kruszywa 2/4, 2/5 oraz nienormowego 1/3 do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwość	kategoria
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C90/10$
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_1
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}$

Uwaga: Kruszywo 2/4 i 2/5 stosuje się wyłącznie do SMA 11 S, kruszywo 1/3 można stosować do wszystkich rodzajów SMA jeśli jest to wymagane

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa ze skał węglanowych.

KONIEC ZAŁĄCZNIKA A

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

Wytyczne Techniczne
WTW KRUSZYWA 2024

ZAŁĄCZNIK B
wersja 2/2022

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

ZAŁĄCZNIK B wersja 2/2022

Numeracja tablic z wymaganiami wobec kruszyw do poszczególnych zastosowań znajduje się w tablicy B.1.

Tablica B.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic z wymaganymi właściwościami kruszyw w zależności od przeznaczenia

Punkt WTW KRUSZYWA	Miejsce wbudowania/Warstwa konstrukcji nawierzchni	Numer tablicy	Przeznaczenie
B1*	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	B1.1	Kruszywa do mieszanek niezwiązanych
		B1.2	Mieszanki niezwiązane
B2**	Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej	B2.1	AC 22 P
B3**	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej	B3.1	AC 22 W***)
		B3.2	AC 16 W, MA 16, MA 11, MA 8
		B3.3	SMA 16 W***)
B4**	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej	B4.1	SMA 11 S,SMA 8 S, BBTM 8 S i SMA 5 DSH***)
		B4.2	SMA 8 LA***)
		B4.3	AC 11 S
		B4.4	Uszorstnienie warstwy ścieralnej

**) w tablicy B1.1. brak wymagań wobec kruszyw sztucznych (z żużli). W przypadku stosowania kruszyw sztucznych, należy przyjąć wymagania jak w tablicy A1.1 z Załącznika A dla: rozpadu krzemianu dwuwapniowego, rozpadu związków żelaza oraz stałości objętości żużla,*

***) w tablicach B2.1, B3.1, B3.2, B3.3, B4.1, B4.2, B4.3 brak wymagań wobec kruszyw sztucznych (z żużli). W przypadku stosowania kruszyw sztucznych, należy przyjąć wymagania jak w odpowiednich tablicach z Załącznika A dla: rozpadu krzemianu dwuwapniowego, rozpadu związków żelaza oraz stałości objętości żuzla.*

****) nie stosuje się na drogach obciążonych ruchem kategorii KR1 - KR2*

B1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Tablica B1.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy:	
Kruszywo do mieszanki niezwiązanej na warstwę		pomocnicza	zasadnicza
Kategoria ruchu KR		1-6	

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

1	Zestaw sit # mm		0.063; 0.5; 1; 2; 4; 5.6; 8; 11.2; 16; 22.4; 31.5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	
2	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż		G_C80/20, G_F80 G_A75	G_C85/15, G_F85 G_A80
3	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 13242+A1	przy: 2<D/d< 4	GT_C20/15	
		przy: D/d≥4	GT_C20/17,5	
4	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 13242+A1 kategoria nie niższa niż		GT_F10 GT_A20	
5	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa ≥ 4 mm wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4 [a)], maksymalna kategoria		FI_{NR} lub SI_{NR}	FI_{50} lub SI_{55}
6	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie ≥ 4 mm wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:		$C_{NR/50}$	$C_{50/30}$
7	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie grubym, drobnym i o ciągłym uziarnieniu:		$f_{deklarowana}$	
8	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-2, frakcja referencyjna #10/14, kategoria nie wyższa niż:		LA_{40}	LA_{30}
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:		M_{DE}35	
10	Nasiakliwość kategoria nie wyższa niż [c)] wg PN-EN 1097-6		WA_{24}2	
11	Zanieczyszczenia oznaczone wg PN-EN 933-11		w kruszywie naturalnym zawartość takich ciał obcych jak drewno i plastik łącznie nie większa od 0,1% (m/m), a w kruszywie z recyklingu, kategoria nie wyższa niż: X_1- i FL_5	
12	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria		SB_{LA}	
13	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż		$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw z recyklingu)	
14	Opis petrograficzny		Deklarowany przez producenta	

[a)] Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości (FI), ale dopuszcza się oznaczania kształtu kruszywa grubego badaniem wskaźnika kształtu (SI).

ZDW Katowice

[c] Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości $WA_{24}2$, wg lp.10, należy wykonać badanie mrozoodporności wg pkt 13 tablicy B1.1.

Tablica B1.2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy:					
Mieszanka niezwiązana do warstwy podbudowy		pomocnicza			zasadnicza		
Kategoria ruchu KR		1-2	3-4	5-6	1-2	3-4	5-6
1	Wybrane sita z zestawu # mm	0.063; 0.5; 1; 2; 4; 5.6; 8; 11.2; 16; 22.4; 31.5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)					
2	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej wg PN-EN 933-1	0/31.5, 0/63			0/31.5		
3	Maksymalna zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{12}			f_9		
4	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej wg PN-EN 933-1	Rys. 1, 2, 3, 4 WTW PKSM					
5	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii, porównanie z deklarowana przez producenta wartością (S)	Tablica 2.1 WTW PKSM					
6	Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych (różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek	Tablica 2.2 w WTW PKSM					
7	Jakość pyłów oznaczona po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2, oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A na frakcji 0/4 SE_4[a], wartość nie niższa niż	35		40	35		40
8	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, frakcja referencyjna #10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}			LA_{30}		
9	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1, badana na frakcji # 10/14 kategoria nie wyższa niż:	M_{DE}Deklarowana			$M_{DE}35$		
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 na frakcji referencyjnej 8/16 wydzielonej z gotowej mieszanki, kategoria nie wyższa niż	$F_{deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 7%)			F_4		

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

11	Wartość CBR [b] [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy przy energii 0,59 J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96 h, oznaczony wg PN-EN 13286-47, co najmniej:	60	80	80	80	80	80
12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, wyrażona w % wilgotności optymalnej wg Proctora, powinna zawierać się w przedziale od 80% do 120% wilgotnosci optymalnej						
13	Opis petrograficzny	Deklarowany przez producenta					

[a] ***Badanie wskaźnika piaskowego SE_4) dla frakcji 0/4 odsianej z mieszanki o ciągłym uziarnieniu według normy PN-EN 933-8+A1:2015-07; załącznik A***

Badanie wskaźnika piaskowego SE_4 należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej). (redukcja zawartości pyłów w próbce do 10% i wilgotności 2%)

Dla mieszanek o D ≤ 31.5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31.5mm formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4 mm.

[b] *Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47*

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN–EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1.0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6. i 7. normy PN–EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22.4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN–EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

UWAGA: Jeżeli mieszanka do podbudowy niezwiązanej nie pochodzi z mieszania kruszyw drobnych i grubych a powstaje w jednym ciągu technologicznym w czasie kruszenia, kruszywo grube odsiane z tej mieszanki, powinno spełniać parametry dotyczące kruszywa grubego zawarte w tej tablicy.

B2. Podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica B2.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 22 P		
	Grupa kategorii ruchu KR	1÷2	3÷4	5÷6
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G_C85/35	G_C85/20	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta		
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2		

ZDW Katowice

4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{30} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarach 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_4		
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana-producent		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm				
13	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85		
14	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$		$G_{TC}20$
15	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
16	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
17	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		
18	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
19	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$		
20	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm				

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

21	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85		
22	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$		$G_{TC}20$
23	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3		
24	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_FNR		
25	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		
26	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
27	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$		
28	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa o ciągłym uziarnieniu***				
29	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_A85		-
30	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		-
31	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		-
32	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	FI_{35} lub SI_{35}	-
33	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	-
34	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarach 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	-
35	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		-
36	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$		-
37	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_4		-
38	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		-

ZDW Katowice

39	Kanciastość kruszywa drobnego lub 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana	-
40	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	-
41	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC}0,1	-
Wymagania wobec wypełniacza			
42	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
43	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
44	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
45	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	
46	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	
47	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$8/25 lub $\Delta_{R\&B}$25	
48	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	
49	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
50	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka $_{10}$ lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	
51	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 43, 45, 46, 47, 48*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu należy podzielić na kruszywo drobne 0/2 i kruszywo grube 2/22,4 mm. Musza być spełnione wymagania do każdego z tych kruszyw.*

ZDW Katowice

B3. Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica B3.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 W

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 22 W		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C85/20$	$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badana na frakcjach kruszywa wchodzących w skład mieszanki wg. Załącznika 1 oraz na frakcji referencyjnej)	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	$WA_{24deklarowana}$	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	-	F_2	
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowany przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$	
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm				
13	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85 G_A85	
14	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
15	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}	

ZDW Katowice

16	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
17	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
18	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
19	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
20	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm			
21	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85 G_A85
22	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}NR$ / $G_{TC}20$
23	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_3
24	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_FNR
25	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	E_{CS}deklarowana
26	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
27	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
28	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
29	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	-	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
30	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
31	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	-	1 % (m/m)
32	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie:	-	deklarowana przez producenta
33	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	-	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
34	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	-	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

35	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	-	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
36	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	-	CC_{70}
37	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	-	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
38	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	-	$BN_{Deklarowana}$

*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 30, 32, 33, 34, 35

**) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.

Tablica B3.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 16 W, MA		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$		$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta		
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40} (badane na frakcji 10/14)	LA_{30} (badana na frakcjach kruszywa wchodzących w skład mieszanki wg. Załącznika 1 oraz na frakcji referencyjnej)	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	$WA_{24deklarowana}$		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F_2		

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm			
13	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85	
14	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
15	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
16	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
17	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana	$E_{CS}30$
18	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta	
19	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$	
20	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm			
21	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85	
22	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
23	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3	
24	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_FNR	
25	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana	
26	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta	

ZDW Katowice

27	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$
28	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza		
29	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
30	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
31	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
32	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta
33	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
34	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
35	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
36	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
37	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka $_{10}$ lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
38	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 30, 32, 33, 34, 35

**) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego

Tablica B3.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 16 W

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 16 W		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C85/20$	$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	

ZDW Katowice

3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{50/10}$	$C_{90/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badana na frakcjach kruszywa wchodzących w skład mieszanki wg. Załącznika 1 oraz na frakcji referencyjnej)	LA_{25} (badana na frakcjach kruszywa wchodzących w skład mieszanki wg. Załącznika 1 oraz na frakcji referencyjnej)
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	$WA_{24deklarowana}$	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	-	F_2	
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowana przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$	
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm				
13	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85 G_A85	
14	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$	
15	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}	
16	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10	
17	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$	
18	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	
19	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$	

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

20	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego			
21	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
22	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
23	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_3
24	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_FNR
25	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	E_{CS}deklarowana
26	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
27	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
28	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
29	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
30	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
31	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
32	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczana w wodzie lub denaturacie:	deklarowana przez producenta	
33	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$	
34	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$	
35	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$	
36	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
37	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**	
38	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:		

ZDW Katowice

©Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (2024)
Autorzy: K.Błażejowski, K.Jabłoński, E.Wilk

		$BN_{Deklarowana}$

*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 30, 32, 33, 34, 35

**) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.

B4. Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej

Tablica B4.1. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11 S, SMA 8 S, BBTM 8 S i SMA 5 DSH

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 11 S, SMA 8 S, BBTM 8 S, SMA 5 DSH ****)		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C90/20$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{90/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)	LA_{25} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	-	PSV_{48} ***)	PSV_{50} ***)
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	WA_{24}deklarowana	
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość w % nie wyższa niż:	-	7 5 (dla SMA 5 DSH)	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}	

ZDW Katowice

12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego			
14	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
15	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
16	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}
17	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
18	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
19	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
20	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
21	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
22	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	-	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
23	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
24	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	-	1 %(m/m)
25	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczona w wodzie lub denaturacie:	-	deklarowana przez producenta
26	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	-	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
27	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	-	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
28	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	-	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$
29	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	-	CC_{70}

ZDW Katowice

30	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	-	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
31	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	-	$BN_{Deklarowana}$

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa.

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

*****) dla kruszywa do mieszanki SMA 5 DSH nie wymaga się odporności kruszywa na rozdrabnianie,*

Tablica B4.2. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 8 LA

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	SMA 8 LA		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	-	$G_C90/20$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	-	deklarowana przez producenta	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	-	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	-	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	-	$C_{90/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	-	LA_{30} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)	LA_{25} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	-	PSV_{48}***	PSV_{50}***
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta	
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	-	WA_{24}deklarowana	

ZDW Katowice

10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość w % nie wyższa niż:	-	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	-	SB_{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	-	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego			
14	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	-	G_F85
15	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	-	$G_{TC}20$
16	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	-	f_{16}
17	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
18	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	-	$E_{CS}30$
19	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	-	deklarowana przez producenta
20	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	-	$WA_{24deklarowana}$
21	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	-	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza			
22	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	-	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
23	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	-	MB_F10
24	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	-	1 %(m/m)
25	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczona w wodzie lub denaturacie:	-	deklarowana przez producenta
26	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	-	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
27	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	-	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
28	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	-	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$

ZDW Katowice

29	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	-	CC_{70}
30	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	-	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**
31	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	-	$BN_{Deklarowana}$

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa.

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

Tablica B4.3. Wymagania wobec kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S

Lp.	Właściwości kruszywa/Rodzaj mieszanki	AC 11 S		
	Grupa kategorii ruchu	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Wymagania wobec kruszywa grubego				
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$	$G_C90/20$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2	f_2	f_2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/10}$	$C_{90/1}$	$C_{90/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30} (badane na frakcji 10/14)	LA_{30} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)	LA_{25} (badana na frakcji kruszywa wg. Załącznika 1)
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej	PSV_{44}***	PSV_{48}***	PSV_{50}***

ZDW Katowice

	frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:			
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	WA_{24}deklarowana		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, w % nie wyższa niż:	7		
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu łamanego o D≤8 mm				
14	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85		
15	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	
16	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
17	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
18	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}30$		
19	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 (ρ_a, ρ_{rd}, ρ_{ssd})	deklarowana przez producenta		
20	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	$WA_{24deklarowana}$		
21	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego lub kruszywa o ciągłym uziarnieniu niełamanego o D≤8 mm				
22	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 G_A85	-	

ZDW Katowice

23	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC}NR	G_{TC}20	-
24	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3		-
25	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_FNR		-
26	Kanciastość kruszywa badana na frakcji 0/2 według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS}deklarowana		-
27	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		-
28	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria	WA_{24}deklarowana		-
29	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC}0,1		-
Wymagania wobec wypełniacza				
30	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
31	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
32	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)		
33	Gęstość ziaren (ρ_f) według PN-EN 1097-7 oznaczona w wodzie:	deklarowana przez producenta		
34	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$		
35	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R\&B_{8/25}$ lub $\Delta R\&B_{25}$		
36	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10} lub $WS_{deklarowana}$		
37	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
38	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{10} lub Ka_{20} lub Ka_{25}**		
39	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

ZDW Katowice

Nie zezwala się na stosowanie pyłów z odpylania dozowanych jako odrębnego kruszywa dla dróg kategorii KR3-4 oraz KR5-6.

**) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań podanych w lp. 31, 33, 34, 35, 36*

***) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego.*

****) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

Tablica B4.4. Wymagania wobec kruszywa 2/4, 2/5 oraz nienormowego 1/3 do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwość	kategoria
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C90/10$
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_1
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}$

Uwaga: Kruszywo 2/4 i 2/5 stosuje się wyłącznie do SMA 11 S, kruszywo 1/3 można stosować do wszystkich rodzajów SMA jeśli jest to wymagane. Kruszywo do uszorstnienia powinno pochodzić ze skaly litej.

KONIEC ZAŁĄCZNIKA B

ZDW Katowice