

FILIA WROCLAW
Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw
PRACOWNIA KRUSZYW I URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH

55-140 Żmigród-Węglewo
tel.: (0 71) 385 3880 do 82
fax: (0 71) 385 3802
e-mail: ibdim-tw@wr.onet.pl

Załącznik 4

Instytut
Badawczy
Dróg
i Mostów



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WYPEŁNIACZY I KRUSZYW DROBNYCH WEDŁUG NORM PN-EN

PRZEPROWADZONYCH W RAMACH TEMATU:

„WDROŻENIE NORM EUROPEJSKICH WRAZ Z WERYFIKACJĄ
I WDROŻENIEM NOWYCH NORM POMIAROWYCH MATERIAŁÓW
DROGOWYCH WG NORM PN-EN Z UWZGLĘDNIENIEM POLSKICH
WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH I TECHNICZNYCH”

Podgrupa: KRUSZYWA
Symbol pracy IBDiM-TW-65606/WS-06

Zlecniodawca:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Ul. Żelazna 59
00-848 Warszawa

Kierownik tematu:

Prof. dr hab. inż. Dariusz Sybilski

Kierownik Filii:

Doc. dr hab. inż. Adam Wysokowski, prof. UZ

Kierownik Pracowni Kruszyw i Urządzeń
Odwadniających:

Dr Wiktor Jasiński

Opracowali:

Dr inż. Andrzej Duszyński

Techn. Elżbieta Grzechowska-Lis

Dr Wiktor Jasiński

Mgr inż. Arkadiusz Nowak

Mgr inż. Aneta Pryga-Szulc

Doc. dr hab. inż. Adam Wysokowski

Żmigród, listopad 2006 r.

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania	3
2. Cel opracowania	3
3. Zakres prac	4
4. Podstawa opracowania	4
5. Wprowadzenie	4
6. Metody badań – dokumenty techniczne, normy	4
7. Wypełniacze – terminy, definicje i określenia	6
8. Sprzęt do badań wypełniaczy i kruszyw drobnych	7
9. Program badań	7
9.1. Zakres badań wypełniaczy	8
9.2. Zakres badań frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszywa drobnego ...	9
10. Wyniki badań	9
11. Analiza procedur badawczych i wyników badań	
12. Podsumowanie i wnioski	

ZAŁĄCZNIK NR 1 Sprzęt do badań wypełniaczy i kruszyw drobnych

ZAŁĄCZNIK NR 2 Wyniki badań wypełniaczy

ZAŁĄCZNIK NR 3 Wyniki badań frakcji (0-0,125 mm) w kruszywach
drobnych

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są badania wypełniaczy i kruszyw drobnych wykonane wg norm PN-EN. Baniom podlegały materiały zestawione w tablicy 1.

Tablica 1: Zestawienie materiałów podlegających badaniom

Lp.	Pochodzenie	Rodzaj materiału	Oznaczenie
1	Lhoist Opolwap S.A., ul. Świerczewskiego 5 46-050 Tarnów Opolski	wypełniacz wapienny	1/W/2006/09
2	LABTAR Sp. z o.o., ul. Św. Jacka 12 46-050 Tarnów Opolski	wypełniacz wapienny	2/W/2006/09
3	CEMEX Cementownia „Rudniki” S.A. Ul. Mstowska 10, 42-240 Rudniki	wypełniacz wapienny	3/W/2006/09
4	Kopalnie Porfiru i Diabazu Sp. z o.o. ul. T. Kościuszki 10, 32-065 Krzeszowice	kruszywo drobne porfirowe	1/KD/2006/10
5	Kopalnia Melafiru w Czarnym Borze Sp. z o.o. ul. Wesoła 12, 58-379 Czarny Bór	kruszywo drobne melafirowe	2/KD/2006/10
6	PG-P „BAZALT” w Wilkowie Skr. poczt. 34, 59-500 Złotoryja	kruszywo drobne bazaltowe	3/KD/2006/10

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przeprowadzenie badań, zebranie i przedstawienie otrzymanych wyników badań wypełniaczy i kruszyw drobnych (dostępnych na polskim rynku materiałów drogowych), wykonanych wg norm PN-EN. Na podstawie przeprowadzonych badań dokonano również weryfikacji metod badawczych i ich analizy.

3. ZAKRES PRAC

Zakres prac obejmował:

- wybór i zakup sprzętu laboratoryjnego,
- budowę stanowisk badawczych,
- badania laboratoryjne kruszyw drobnych i wypełniaczy (wg pkt. 9),
- analizę procedur badawczych i wyników badań.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonano wg umowy nr 791/2004 z dnia 26.07.2004 r. (symbol tematu WS-06).

5. WPROWADZENIE

Wprowadzone do krajowej normalizacji polskiej normy PN-EN na badania kruszyw nie znajdują pełnego wykorzystania w praktyce. Wypełniacze są w tym zakresie szczególnym kruszywem.

Norma PN-61/S-96504 w roku 1998 została uzupełniona „Wytocznymi badań i kryteriami oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych”. Przede wszystkim wytyczne, ale i również norma PN-61/S-96504 znajdują właściwe ujęcie w normie PN-EN 13043:2004 w punkcie 5 dotyczącym wypełniaczy. Obecnie powstaje dokument aplikacyjny DA/ PN-EN 13043, który ujmuje wypełniacze.

Znaczenie mastyksu w mieszankach mineralno-asfaltowych (MMA) w skład, którego wchodzi wypełniacz i frakcje od 0 mm do 0,125 mm z kruszywa drobnego, jest niezaprzeczalne.

Opracowanie stanowi wstępne rozpoznanie zawartych w normie PN-EN 13043:2004 procedur badawczych i badań wypełniaczy oraz frakcji od 0 mm do 0,125 mm kruszyw drobnych.

6. METODY BADAŃ – DOKUMENTY TECHNICZNE, NORMY

W projekcie Dokumentu Aplikacyjnego DA/PN-EN 13043 w odniesieniu do normy PN-EN 13043:2004 przyjęto zasady:

- stosowania terminologii, zgodnej z polską praktyką i literaturą techniczną,
- skorygowania błędów tłumaczenia występujących w normie PN-EN 13043:2004.

Dlatego też, w opracowaniu przyjęto projekt DA/PN-EN 13043 jako podstawowy dla określenia procedur badawczych oraz terminów i definicji.

Poniżej podaje się stosowane w tym opracowaniu dokumenty techniczne i normy:

- DA/PN-EN 13043:2004 Dokument aplikacyjny do normy PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu – Warszawa, maj 2006
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu - Oznaczenie stopnia zmielenia
- PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu – Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
- PN-EN 459-2:2003 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
- PN-EN 933-9:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

- PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości, załącznik B
- PN-EN 1097-4:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-7:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
- PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna, rozdział 16 i rozdział 17
- PN-EN 1744-3:2004 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- PN-EN 13179-1:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna

7. WYPEŁNIACZE – TERMINY, DEFINICJE I OKREŚLENIA

W tabelicy 2 ujęto podstawowe terminy i definicje zawarte w projekcie Dokumentu aplikacyjnego DA/PN-EN 13043, w którym uwzględniono stosowane w Polsce nazewnictwo.

Tabela 2: Terminy i definicje wg projektu Dokumentu aplikacyjnego DA/ PN-EN 13043

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i dokumentu aplikacyjnego DA	Termin	Definicja
3.7	kruszywo drobne	- kruszywo o wymiarach ziaren D mniejszych lub równych 2 mm, którego przeważająca część pozostaje na sicie 0,063 mm. Uwaga 1: W normie PN-EN 13043:2004 podano błędnie „4 mm” oraz pominięto fragment zdania po przecinku. Uwaga 2: Kruszywo drobne może powstać w wyniku naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru i/lub kruszenia skały albo żwiru, lub przetworzenia kruszywa sztucznego.
3.8	pyły	- frakcja kruszywa o wymiarach ziarn przechodzących przez sito 0,063 mm
3.9	wypełniacz	- kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm i które może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości. Uwaga: W normie PN-EN 13043:2004 użyto termin „kruszywo wypełniające” niezgodny ze stosowanym nazewnictwem
3.10	wypełniacz mieszany	- kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego wymieszane z wodorotlenkiem wapnia
3.11	wypełniacz dodany	- kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego wytworzone oddzielnie
3.16	kategoria	poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna Uwaga Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

8. SPRZĘT DO BADAŃ WYPEŁNIACZY

Sprzęt do badań kruszyw drobnych i wypełniaczy został zakupiony ze środków tematu WS-06 w ramach tematu „Wdrożenie norm europejskich wraz z weryfikacją i wdrożeniem nowych metod pomiarowych materiałów drogowych według norm PN-EN z uwzględnieniem polskich warunków klimatycznych i technicznych (umowa nr 791/2004 z dn. 26.07.2004 r.) Wykaz zakupionego sprzętu laboratoryjnego zawiera tablica 3.

Tablica 3: Wykaz zakupionego sprzętu laboratoryjnego

Lp.	Sprzęt	Podstawowe parametry	Metoda badania wg
1	waga laboratoryjna	Zakres ważenia do 4 kg, dokładność 0,01 g, funkcja kalibracji wewnętrznej	Do większości niżej wymienionych badań
2	waga laboratoryjna	Zakres ważenia do 6 kg, dokładność 0,1 g	Do większości niżej wymienionych badań
3	suszarka laboratoryjna	Maks. temperatura 110°C, możliwość programowania czasu pracy i temperatury	Do większości niżej wymienionych badań
4	piec muflowy	Maks. temperatura 1150°C, możliwość programowania czasu pracy i temperatury	PN-EN 1744-1 (do strat prażenia)
5	sita laboratoryjne	Pasujące do przesiewania w strumieniu powietrza i do przygotowywania próbek	PN-EN 933-10 (do składu ziarnowego)
6	urządzenie do oznaczania pustych przestrzeni suchego zagęszczonego wypełniacza ¹⁾	Urządzenie zagęszczające (Rigden) ze stali nierdzewnej	PN-EN 1097-4 (puste przestrzenie suchego zagęszczonego wypełniacza)
7	zestaw do badania jakości pyłów błękitem metylenowym	Zestaw składający się z biurety, statywu, mieszadła łopatkowego elektrycznego, zlewki, roztworu błękitu metylenowego, bibuły filtracyjnej	PN-EN 933-9 (oznaczanie zawartości drobnych cząstek)
8	łaźnia wodna	Z mikroprocesorową kontrolą temperatury, o pojemn. 45 l, możliwość utrzymania temperatur od +10° C do 90°C z dokł. 0,1°C	PN-EN 1097-7 (Gęstość ziarna); PN-EN 1744-4 (podatność na wodę)
9	mieszalnik rolkowy ²⁾	Na 2 butelki, prędkość obrotowa 80 obr/min.	PN-EN 1744-1 (rozpuszczalność w wodzie)
10	penetrometr	Standardowy do bitumów z mikrometryczną regulacją pionową i automatycznym systemem kontrolnym	PN-EN 13179-2 (liczba asfaltowa)
11	pompa próżniowa	Wyposażona w regulator próżni z zaworem i manometrem	PN-EN 1097-7 (Gęstość ziarna)
12	aparatus Blaine`a	Wyposażony w cement wzorcowy, sączi i ciecz manometryczną	PN-EN 196-6 (do oznaczania powierzchni właściwej)
13	lepkościomierz ¹⁾	Typu Cannon-Fenske wraz z uchwytem	PN-EN 1744-4 (podatność na wodę), PN-EN 12595 (oznaczanie lepkości)
14	mieszadło	Mechaniczne z wyświetlaczem LCD	PN-EN 1097-5 (zawartość wody)
15	aparatus PIK	Ręczny, zestaw składający się z kompletu dodatkowych kulek i pierścieni	PN-EN 13179-1 (właściwości usztywniające)
16	forma i ubijak	Do badania gęstości kruszyw drobnych	PN-EN 1097-6 (gęstość i nasiąkliwość)
17	szkło laboratoryjne	Estykatory, piknometry, biurety, zlewki, cylindry, lejki, parownice, termometry, biurety itp.	Do większości wyżej wymienionych badań

1) – wg informacji od dostawcy sprzęt będzie dostarczony do IBDiM-Filii Wrocław do 47 tygodnia br.

2) - wg informacji od dostawcy sprzęt będzie dostarczony do IBDiM-Filii Wrocław do 49 tygodnia br.

Szczegółowe zestawienia sprzętu do określonych badań oraz fotografie wybranych stanowisk badawczych zawiera załącznik nr 1.

9. PROGRAM BADAŃ

Program badań wypełniaczy i kruszyw drobnych został ustalony na podstawie normy PN-EN 13043:2004. Badania obejmują:

- wypełniacze wapienne,
- frakcje (0-0,125 mm) wydzielone z kruszyw drobnych.

9.1. ZAKRES BADAŃ WYPEŁNIACZY

Badania wypełniaczy wapiennych dotyczą zgodnie z normą PN-EN 13043:2004 wypełniacza dodanego. Właściwości, badania oraz symbole dla wypełniacza dodanego zamieszczono w tablicy 4.

Tablica 4: Właściwości oraz badania dla wypełniacza dodanego

Punkt normy PN-EN 13043:2004 i dokumentu apali-kacyjnego DA	Właściwości wypełniacza	Symbol	Norma badawcza	Badania zawarte w tym opracowaniu
Właściwości geometryczne, fizyczne i chemiczne				
5.2.1	Uziarnienie	-	PN-EN 933-10	X
5.2.2	Jakość pyłów	MB _F	PN-EN 933-9	X
5.3.1	Zawartość wody	w	PN-EN 1097-5	X
5.3.2	Gęstość ziaren	ρ_f	PN-EN 1097-7	X
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu	V	PN-EN 1097-4	¹⁾
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia	$\Delta_{R\&B}$	PN-EN 13179-1	X
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie	WS	PN-EN 1744-1	¹⁾
5.4.2	Podatność na działanie wody	-	PN-EN 1744-4	¹⁾
5.4.3	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym	CC	PN-EN 196-21	X
Właściwości dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza				
5.5.2	"Liczba asfaltowa"	BN	PN-EN 13179-2	badanie w trakcie
5.5.4	Gęstość ziarna wypełniacza dodanego	ρ_f	PN-EN 1097-7	punkt 5.3.2
5.5.5	Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczana w nafcie	ρ_b	PN-EN 1097-3, załącznik A	X
5.5.6	Badanie według Blaine'a	S	PN-EN 196-6	badanie w trakcie
¹⁾ uwagi o dostawie sprzętu w tablicy 3.				

9.2. ZAKRES BADAŃ FRAKCJI (0-0,125 mm) WYDZIELONEJ Z KRUSZYWA DROBNEGO

Punkty w normie PN-EN 13043:2004 dotyczące frakcji (0-0,125 mm) w kruszywach drobnych obejmują zakres wg zapisu w tej normie:

„Wymagania określone w niniejszym rozdziale dotyczą wypełniacza dodanego. Wymagania określone w 5.2.2, 5.3.2, 5.3.3 i 5.4.1 dotyczą również frakcji 0 mm do 0,125 mm pobranej z kruszywa drobnego albo kruszywa o uziarnieniu ciągłym $D \leq 8$ mm, zawierającego więcej niż 10% masy pyłów.”

„Frakcja o wymiarach od 0 mm do 0,125 mm, stosowana w pewnych metodach badania określonych w EN 933-9, EN 1097-4, EN 1097-7, EN 1744-1:1998 i EN 13179-1, jest uzyskiwana zgodnie z EN 933-1:1997 (bez przemywania, jak określono w EN 933-1:1997, 7.¹⁾ z wypełniacza pobranego z kruszywa drobnego zawierającego więcej niż 10% pyłów. Szczególną uwagę zaleca się zwrócić na całkowite wydzielenie frakcji, z uwzględnieniem wyników analizy sitowej.”

W tabelicy 5 zamieszczono właściwości dotyczące frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszywa drobnego.

Tablica 5: Właściwości i badania dla frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszywa drobnego

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i dokumentu apali-kacyjnego DA	Właściwości wypełniacza	Symbol	Norma badawcza	Badania zawarte w tym opracowaniu
-	Uziarnienie ²⁾	-	PN-EN 933-10	X
5.2.2	Jakość pyłów	MB _F	PN-EN 933-9	X
5.3.2	Gęstość ziaren	ρ_f	PN-EN 1097-7	X
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu	V	PN-EN 1097-4	¹⁾
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia	$\Delta_{R\&B}$	PN-EN 13179-1	X
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie	WS	PN-EN 1744-1	¹⁾

¹⁾ Uwagi o dostawie sprzętu w tabelicy 3.
²⁾ Uziarnienie stanowi badanie dodatkowe do normy PN-EN 13043:2004.

10. WYNIKI BADAŃ

Wyniki poszczególnych pomiarów zawierają karty badań zawarte w załącznikach dla:

- wypełniaczy wapiennych – Załącznik nr 2,
- frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszyw drobnych - Załącznik nr 3.

W tablicach 6 i 7 zamieszczono zbiorcze zestawienie wyników badań odpowiednio dla wypełniaczy i frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszyw drobnych.

Tablica 6: Zbiorcze zestawienie wykonanych wyników badań dla wypełniaczy

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i doku- mentu apali- kacyjnego DA	Właściwości wypełniacza		Symbol	Norma badawcza	Wynik dla próby oznaczonej jako			Wymagania dla wypełniacza dla kategorii ruchu KR5÷6
					1/W/2006/09	2/W/2006/09	3/W/2006/09	
5.2.1	Uziarnienie	Wymiar otworu sita [mm]	-	PN-EN 933-10	Przesiew [%]			
		2			100	100	100	100
		0,125			99	96	94	od 85 do 100
		0,063			89	91	84	od 70 do 100
		< 0,065			0	0	-1	
5.2.2	Jakość pyłów		MB _F	PN-EN 933-9	1,0 g/kg	-	-	MB _F 10
5.3.1	Zawartość wody		w	PN-EN 1097-5	0,10 %	0,10 %	0,50 %	1
5.3.2	Gęstość ziaren		ρ _f	PN-EN 1097-7	2,56 Mg/m ³	2,62 Mg/m ³	2,58 Mg/m ³	deklarowana przez producenta
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknienia		Δ _{R&B}	PN-EN 13179-1	13,0 °C	12,5 °C	12,0 °C	Δ _{R&B} 8/25
5.4.3	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym		CC	PN-EN 196-21	92,5 %	93,1 %	90,5 %	CC ₇₀
5.5.4	Gęstość ziarna wypełniacza dodanego		ρ _f	PN-EN 1097-7	2,56 Mg/m ³	2,62 Mg/m ³	2,58 Mg/m ³	-
5.5.5	Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczana w nafcie		ρ _b	PN-EN 1097-3, załącznik B	0,7 Mg/m ³	0,7 Mg/m ³	0,4 Mg/m ³	-

Tablica 7: Zbiorcze zestawienie wykonanych wyników badań dla frakcji 0 mm do 0,125 mm wydzielonej z kruszywa drobnego

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i doku- mentu apali- kacyjnego DA	Właściwości wypełniacza		Symbol	Norma badawcza	Wynik dla próby oznaczonej jako			Wymagania dla wypełniacza dla kategorii ruchu KR5÷6
					1/KD/2006/10	2/KD/2006/10	3/KD/2006/10	
-	Uziarnienie	Wymiar otworu sita [mm]	-	PN-EN 933-10	Przesiew [%]			-
		2			85	87	95	
		0,125			16	15	16	
		0,063			10	10	10	
		< 0,065			0	0	0	
5.2.2	Jakość pyłów		MB _F	PN-EN 933-9	3,5 g/kg	1,5 g/kg	3,5 g/kg	MB _F 10
5.3.2	Gęstość ziaren		ρ _f	PN-EN 1097-7	2,51 Mg/m ³	2,70 Mg/m ³	2,97 Mg/m ³	deklarowana przez producenta
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknienia		Δ _{R&B}	PN-EN 13179-1	18,0 °C	16,5 °C	9,5 °C	Δ _{R&B} 8/25

11. ANALIZA PROCEDUR BADAWCZYCH I WYNIKÓW BADAŃ

Tablica 8: Właściwości geometryczne, fizyczne i chemiczne oraz badania dla wypełniacza dodanego

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i dokumentu apali-kacyjnego DA	Właściwości wypełniacza	Norma badawcza	Uwagi do punktów norm
Właściwości geometryczne, fizyczne i chemiczne			
5.2.1	Uziarnienie	PN-EN 933-10	ad. 3.1 - Inna definicja wypełniacza, ad. 7 - Odwrotna kolejność przesiewania najpierw na sicie 0,063 mm, a następnie na sicie 0,125 mm i 2 mm, - Trudność w utrzymaniu ciśnienia normalnego (3,0±0,5) kPa, szczególnie przy zmianie sita.
5.2.2	Jakość pyłów	PN-EN 933-9	ad. 8.3 - Brak rysunku przedstawiającego obwódkę wokół płamy na bibule filtracyjnej. Rysunek ten wyjaśniłby wiele nieudomówień.
5.3.1	Zawartość wody	PN-EN 1097-5	brak uwag
5.3.2	Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	brak uwag
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia	PN-EN 13179-1	brak uwag
5.4.3	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym	PN-EN 196-21	brak uwag
Właściwości dotyczące prawidłowości produkcji wypełniacza			
5.5.2	"Liczba asfaltowa"	PN-EN 13179-2	brak uwag
5.5.4	Gęstość ziarna wypełniacza dodanego	PN-EN 1097-7	brak uwag
5.5.5	Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczana w nafcie	PN-EN 1097-3, zał. A	ad. 7 - Brak rodzaju i czasu wibrowania. Potrząsanie powinno być długie i dokładne.

Tablica 9: Właściwości i badania dla frakcji (0-0,125 mm) wydzielonej z kruszywa drobnego

Punkt normy PN-EN 13043 :2004 i dokumentu aplikacyjnego DA	Właściwości wypełniacza	Norma badawcza	Uwagi do norm
-	Uziarnienie	PN-EN 933-10	W normie PN-EN 13043 wydzielenie frakcji (0-0,125 mm) z kruszywa drobnego wg normy PN-EN 933-1 bez przemywania, stąd brak odniesienia do wypełniacza. ad. 3.1 - Inna definicja wypełniacza, ad. 7 - Odwrotna kolejność przesiewania najpierw na sicie 0,063 mm, a następnie na sicie 0,125 mm i 2 mm, - Trudność w utrzymaniu ciśnienia normalnego (3,0±0,5) kPa, szczególnie przy zmianie sita.
5.2.2	Jakość pyłów	PN-EN 933-9	ad. 8.3 - Brak rysunku przedstawiającego obwódkę wokół plamy na bibule filtracyjnej. Rysunek ten wyjaśniłby wiele nieudomówień.
5.3.2	Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	brak uwag
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia	PN-EN 13179-1	brak uwag

12. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych w IBDiM-Filii Wrocław prac związanych z badaniem wypełniaczy i kruszyw drobnych wg normy PN-EN 13043:2004, otrzymanych wyników badań uzyskano następujące wnioski:

A: Wypełniaczy wapiennych:

1. W normie PN-EN 13043:2004 brak jest identyfikacji surowca skalnego do produkcji wypełniacza wapiennego. W przypadku stosowania dodatków innych niż wymienione w tej normie istnieje potrzeba oznaczenia przy dostawie. „Wytyczne badań i kryteriów oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych” zawierały identyfikację surowca skalnego do produkcji wypełniacza wapiennego oraz określenie zawartości tlenków Fe_2O_3 i Al_2O_3 .
2. Normy badawcze ujęte w normie PN-EN 13043:2004 i dokumencie aplikacyjnym DA/PN-EN 13043 wymagają zmian lub uzupełnień w odniesieniu do (uwagi w tablicy 8):
 - uziarnienia wg PN-EN 933-10,
 - jakości pyłów wg PN-EN 933-9,
 - gęstości nasypowej w stanie luźnym oznaczanej w nafcie wg PN-EN 1097-3, zał. A,

- badania według Blaine'a wg EN 196-6.

B. Frakcji (0-0,125 mm) wydzielonych z kruszyw drobnych

1. W normie PN-EN 13043 wydzielenie frakcji (0-0,125 mm) z kruszywa drobnego należy przeprowadzić wg normy PN-EN 933-1 bez przemywania. Stąd brak odniesienia do badań wypełniacza, które odnosi się do uziarnienia wykonanego wg normy PN-EN 933-10. Wg normy PN-EN 933-1 powinna być wydzielona bez przemywania frakcja (0-2 mm) z kruszywa drobnego, natomiast przygotowanie próbki laboratoryjnej do badań frakcji (0-0,125 mm) powinno być przeprowadzone wg PN-EN 933-10.
2. Normy badawcze ujęte w normie PN-EN 13043:2004 i dokumencie aplikacyjnym DA/PN-EN 13043 wymagają zmian lub uzupełnień w odniesieniu do (uwagi w tablicy 9):
 - uziarnienia wg PN-EN 933-10,
 - jakości pyłów wg PN-EN 933-9.

Uzyskane wyniki wypełniaczy wapiennych i frakcji (0-0,125 mm) wydzielonych z kruszyw drobnych z przeprowadzonych badań w ramach niniejszej pracy, spełniają wymagania dokumentu aplikacyjnego DA/ PN-EN 13043:2004 do warstw ścieralnych dla kategorii ruchu KR5÷6.