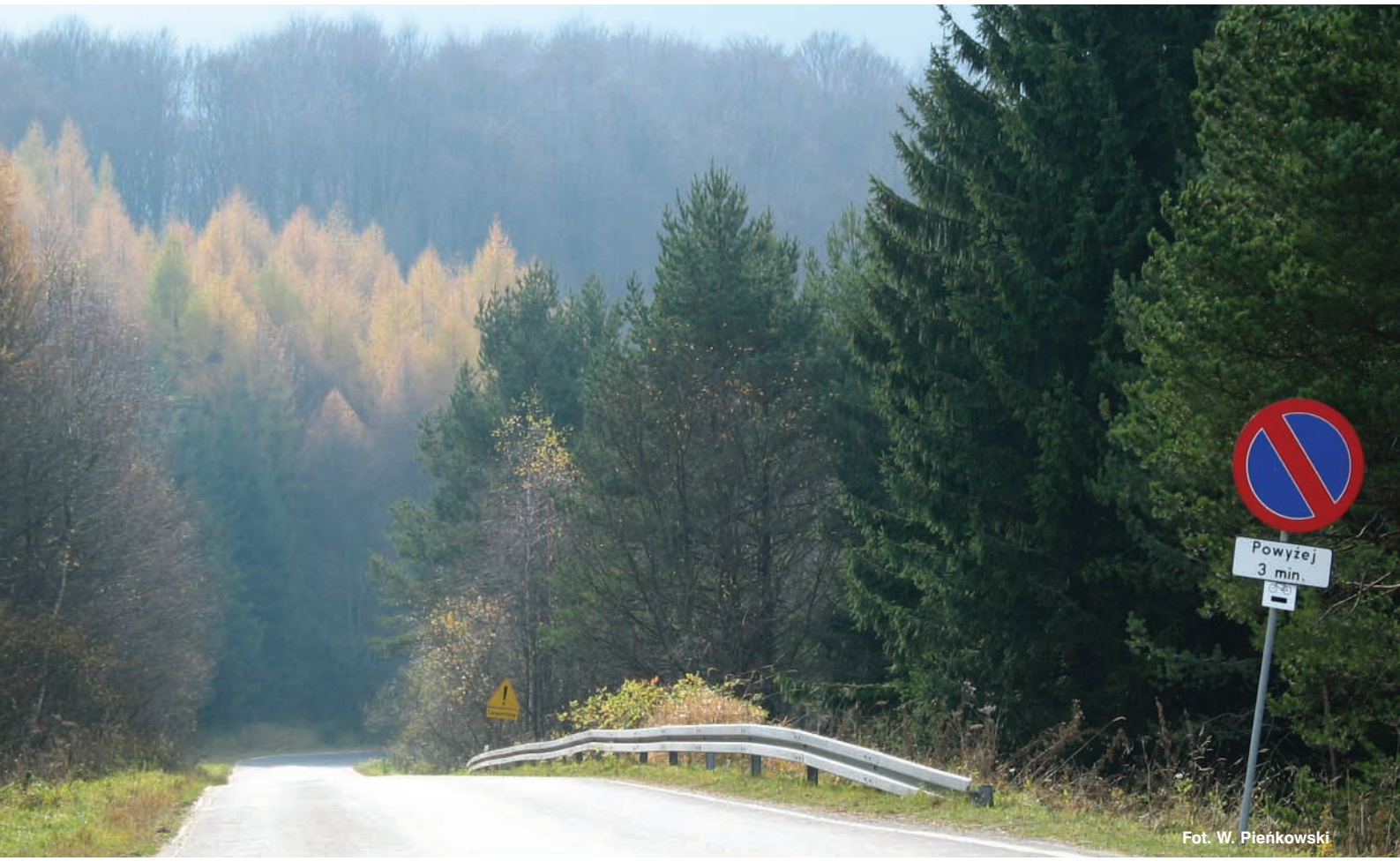
NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Kwartalnik Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych



Fot. W. Pieńkowski

Nr 3/2005

ISSN 1734-1434

PSWNA
Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

Spis treści

Wymagania wobec uziarnienia kruszyw wg PN-EN 13043:2004 1

Przez lata przyzwyczailiśmy się do dużej zmienności uziarnienia produkowanych kruszyw. Nowa norma europejska na kruszywa do MMA wprowadza nowe wymagania dla jednorodności produkowanych materiałów. Jak je rozumieć starał się przedstawić Krzysztof Błażejowski.

Informacje PSWNA 6

Informacje o losie projektu dokumentu aplikacyjnego do normy na kruszywa do mieszanek mineralno–asfaltowych.

Porównanie metod badawczych kruszyw wypełniających wg PN-EN oraz PN i Zeszytu IBDiM nr 56 7

Jeśli ktokolwiek uważa, że badania metodami z norm PN są tożsame z nowymi wg PN-EN, to może przeżyć niemałe rozczarowanie. Lektura zestawienia przygotowanego przez Ewę Wilk i Sebastiana Witczaka pomoże każdemu zdobyć wiedzę, co się zmieniło.

Normy PN-EN i PN-EN(U) wprowadzone do zbioru Polskich Norm 15

Każdy, kto szukał aktualnego wykazu wprowadzanych norm europejskich, wie, jak drobiazgowa jest to praca. Tego zadania podjęła się Hanna K. Walęcka.

Otwarcie kopalni gabra w Braszowicach 21

W czerwcu 2005 r. Śląskie Kruszywa Naturalne zorganizowały spotkanie drogowców z okazji otwarcia kopalni gabra Braszowice. Relacja ze spotkania.

Od redakcji

Szanowni Czytelnicy!

Sezon robót drogowych w pełni. Zwiększenie nakładów finansowych na budowę i utrzymanie dróg powoli, lecz wyraźnie rozkręca koniunkturę. Dawno w Polsce tyle nie remontowano i budowano. To powinno cieszyć nas wszystkich. Z drugiej strony, za widocznym rozwojem branży musi nadążać reszta, czyli porządkowanie, wprowadzanie i unowocześnianie przepisów technicznych, na których opiera się działalność firm drogowych.

Gdzieś w tle prac drogowych pozostają działania technologiczne w laboratoriach oraz wysiłki przy wprowadzaniu norm europejskich do tzw. praktyki drogowej. Zarówno jedne, jak i drugie są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania branży, szczególnie w kontekście wykorzystywania funduszy unijnych.

W niniejszym numerze naszego kwartalnika znajdzie Czytelnik przede wszystkim informacje z frontu wdrażania norm europejskich na kruszywa drogowe.

Jak zwykle zachęcamy do współpracy i publikowania – nasze łamy stale otwarte są dla autorów.

REDAKCJA

Czasopismo jest wspomagane finansowo przez:

bp LOTOS Asfalt ORLEN Asfalt

PSWNA
Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Kwartalnik

Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

ASPHALT PAVEMENTS

Quarterly

of the Polish Asphalt Pavements Association

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych działa od 1999 r., a od 2000 r. jest członkiem EAPA (Europejskiego Stowarzyszenia Nawierzchni Asfaltowych).

Celem PSWNA jest promowanie nawierzchni asfaltowych, rozwój technologii nawierzchni podatnych, a także transfer wiedzy i informacji w środowisku drogowym w Polsce. Stowarzyszenie zrzesza osoby prawne i fizyczne zainteresowane rozwojem nawierzchni asfaltowych w Polsce.

WYDAWCA

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych
02-261 Warszawa, ul. Trojańska 7
tel./fax (48 22) 57 44 374
tel. (48 22) 57 44 352
e-mail: pswna@stowarzyszenie.org.pl

REDAKCJA

Bohdan Żurek – Redaktor Naczelny
Hanna K. Walęcka
Krzysztof Błażejowski

Adres Redakcji:
02-261 Warszawa, ul. Trojańska 7
tel./fax (48 22) 57 44 374
tel. (48 22) 57 44 352
e-mail: pswna@stowarzyszenie.org.pl
www.road.pl/na

ISSN 1734-1434

Wymagania wobec uziarnienia kruszyw wg PN-EN 13043:2004

Krzysztof Błażejowski

Wprowadzona do zbioru Polskich Norm w marcu 2004 r. norma **PN-EN 13043:2004** ***„Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”***, opisująca wymagania i kategorie wobec kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń, zawiera szereg wymagań, których w normach PN wcześniej nie spotykaliśmy.

W niniejszym artykule autor podjął próbę interpretacji wymagań dotyczących uziarnienia wszystkich rodzajów kruszyw opisanych w cytowanej normie. Słowo „próba” jest tu jak najbardziej na miejscu, ponieważ niektóre zapisy normy są niejednoznaczne lub nie znajdują wyjaśnienia w samej normie.

Cały artykuł, a w zasadzie interpretacja wymagań, opiera się na przyjętym przez autora założeniu, że producent kruszywa ma obowiązek zadeklarowania typowego uziarnienia swojego materiału na sitach kontrolnych (zwykle *2D, 1,4D, D, D/2 lub D/1,4, d/2,* 0,063 mm). Bez określenia takiego uziarnienia nie jest chyba możliwe egzekwowanie tolerancji dla odchyleń produkcji.

Wymagania wg starych norm PN

Jedynymi wymaganiami dotyczącymi uziarnienia w starych normach PN były ograniczenia w zawartości nadziarna i podziarna oraz zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm w zadeklarowanej frakcji kruszywa. Przypomnijmy, że odpowiednio dla różnych kruszyw naturalnych i łamanych, wymagania te były jak w tablicy 1.

Jak widzimy z tablicy 1 wymagania były dość zróżnicowane. Niemniej jednak warto zwrócić uwagę, że w normach PN nie występowały dokładne wymagania wobec tzw. frakcji podstawowej – jej uziarnienia i dopuszczalnych odchyłek od typowego uziarnienia. Przez dziesięciolecia przyzwyczailiśmy się więc, że przemysł kruszyw drogowych produkował wybrane frakcje kruszyw z dość dużą zmiennością uziarnienia wewnątrz frakcji podstawowej.

Stan taki był możliwy do zaakceptowania w warunkach słabszej kontroli uziarnienia i rozliczania jakości produkowanych mieszanek mineralno-asfaltowych. Od momentu zaostrzenia dopuszczalnych odchyłek od recepty [1], które dokonano w latach 90. ubiegłego wieku, częściej pojawiały się potrącenia za niejednorodność produkowanych MMA. Duża zmienność uziarnienia dostarczanych kruszyw była jedną z przyczyn występowania problemów, choćby podczas ustawiania produkcji MMA na otaczarni i konieczności częstej korekty ustawień na wadze maszyny, aby osiągnąć pożądaną jednorodność produkcji.

Co nowego wprowadza norma PN-EN 13043:2004?

Podejście do jednorodności produkowanych kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych jest w normie PN-EN 13043:2004 bardzo silnie zaakcentowane. Można nawet napisać, że zawarte w normie wymagania stanowią prawdziwe wyzwanie dla producentów kruszyw w Polsce, zważywszy na fakt, że odstępstwa od wymagań normowych mogą być przyczyną reklamacji.

Zasady ogólne:

- w normie zakłada się, że stosunek *D/d* nie może być mniejszy niż 1,4 czyli norma nie dopuszcza produkcji zbyt wąskich frakcji kruszywa,
- jeśli sita obliczone z *1,4D, 2D, D/1,4, d/2* nie są dokładnym wymiarem sita wg ISO 565:1990 seria R20, należy użyć najbliższy wymiar sita (w górę lub w dół) z wybranego zestawu „podstawowy plus 1”*)

Tablica 1. Zestawienie wymagań wobec uziarnienia kruszyw wg starych norm PN

Norma/Wymaganie	Maksymalna zawartość: (wybrana ze wszystkich wymagań), % m/m		
	podziarna	nadziarna	frakcji <0,075 mm
Kruszywa naturalne – żwiry wg PN-B-11111:1996 w zależności od klasy	15	10	3
Kruszywa łamane wg PN-B-11112:1996 w zależności od gatunku	30	20	5
Kruszywa naturalne – piasek, wg PN-B-11113:1996, w zależności od gatunku	-	15	10
Grysy i żwiry kruszone wg PN-S-96025:2000, załącznik G, w zależności od gatunku	30	15	3,5

* Pojęcia zestawów sit oraz dobór sit kontrolnych uziarnienia zostaną przedstawione w następnym artykule, który ukaże się w numerze 4/2005.

Według normy PN-EN 13043:2004, w ramach zakładowej kontroli produkcji u producenta, badanie uziarnienia kruszyw (dotyczy wszystkich rodzajów) powinno być wykonywane minimum raz w tygodniu.

W dalszej części artykułu przedstawiono wymagania wobec uziarnienia kruszyw grubych, drobnych i o ciągłym uziarnieniu.

NOWE DEFINICJE wg normy europejskiej

wymiar ziarna – dawne granice uziarnienia (frakcja) kruszywa, nazywane teraz wymiarem kruszywa, oznaczane jako dolny wymiar ***d*** i górny ***D***, oznaczany jako ***d/D***;

kruszywo grube – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn D równych 45 mm lub mniejszych oraz d równych 2 mm lub większych;

kruszywo drobne – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziarn D równych 2 mm lub mniejszych, którego przeważająca część pozostaje na sicie 0,063 mm;

kruszywo o ciągłym uziarnieniu – kruszywo będące mieszanką kruszyw grubych i drobnych, może być ono wytwarzane bez rozdzielania na grube i drobne frakcje lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego;

uziarnienie – rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit;

podziarno – część kruszywa przechodząca przez mniejsze z granicznych sit używanych do opisywania wymiaru kruszywa;

nadziarno – część kruszywa pozostająca na większym z granicznych sit używanych do opisywania wymiaru kruszywa;

kruszywo wypełniające – jest to kruszywo, którego większość przechodzi przez sito 0,063 mm, które może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości.

wypełniacz mieszany – jest to kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego, wymieszane z wodorotlenkiem wapnia, a więc są to np. pyły wymieszane z wapnem hydratyzowanym,

wypełniacz dodany – jest to kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego, wytworzone oddzielnie

pyły – frakcja kruszywa o wymiarach ziarn przechodzących przez sito 0,063 mm,

Wymagania wobec uziarnienia kruszywa grubego

Wymagania wobec kruszywa grubego możemy podzielić na dwa rodzaje:

- **wymagania ogólne** wobec uziarnienia – wymagania obligatoryjne dla nadziarna i podziarna,
- **tolerancje uziarnienia** na sitach pośrednich – wymaganie dodatkowe, wprowadzane w określonych przypadkach.

Normowe **wymagania ogólne** wobec kruszywa grubego przedstawia tablica 2. W odróżnieniu od tradycji wymagań wg norm PN, norma europejska określa nie tylko dopuszczalną wielkość nadziarna i podziarna (ziarna zostające na sicie *D* i przechodzące przez sito *d)*, ale także ogranicza nadziarno na sitach *2D* i *1,4D* i podziarno na sicie *d/2*.

Dla zilustrowania tak sformułowanych wymagań, poniżej zostanie przeanalizowane przykładowo kruszywo grube 2/8 mm, o pewnym zadeklarowanym przez producenta uziarnieniu. Warto przy tej okazji jeszcze raz podkreślić, że **producent powinien zadeklarować typowe uziarnienie dla oferowanego przez siebie kruszywa**. Typowe, tzn. stwierdzone na podstawie wyników statystycznej kontroli jakości produkcji.

Podsumujmy dane o przykładowym kruszywie grubym:

- wymiar kruszywa: 2/8 mm ($D=8$ mm, $d=2$ mm)
- stosunek $D/d = 8/2 = 4$
- sita kontrolne: $2D=16$ mm, $1{,}4D=11{,}2$ mm, $D/1{,}4=5{,}6$ mm, $D/2=4$ mm, $d/2=2$ mm
- w przykładowej specyfikacji określono, że uziarnienie powinno być kategorii Gc90/20 czyli dopuszczone jest 10% nadziarna i 20 procent podziarna (patrz tabl. 2).
- wybrany zestaw sit – podstawowy plus 1, oraz sita # 0,063; 0,125; 0,25; 0,5 mm.

Przy tak określonych założeniach spójrzmy na rys. 1, jak wygląda graficzna prezentacja deklarowanego przez producenta uziarnienia kruszywa 2/8 mm (krzywa uzarnienia) i jego ograniczenia wynikające z wybranej kategorii wymagań Gc90/20 (punkty na wykresie).

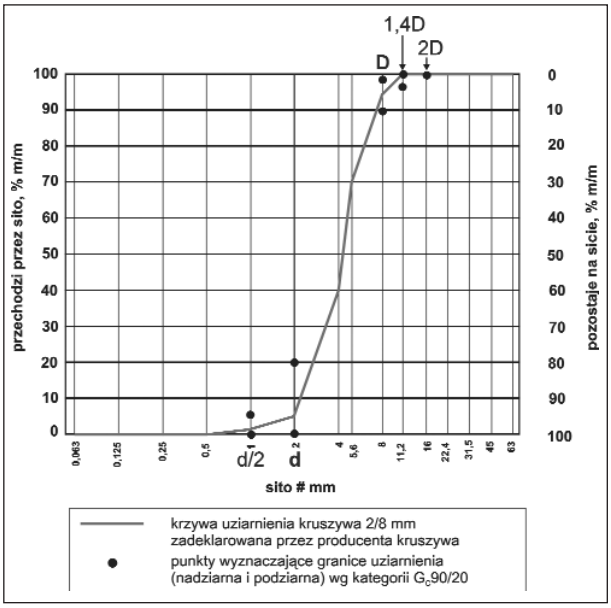
Widoczne jest, że materiał oferowany przez producenta, dla nadziarna i podziarna mieści się w granicach określonych dla Gc90/20. Widać także, że norma PN-EN ogranicza („wygasza") rozkład ziarnowy nadziarna i podziarna na sitach poza granicami frakcji podstawowej (sita *1,4D* i *2D*).

Tablica 2. Zestawienie wymagań wobec uziarnienia kruszyw grubych wg normy PN-EN 13043:2004

Procent przechodzącej masy (% m/m)					Kategoria
2 D	1,4 D	D*)	d	d/2	
100	100	od 90 do 99	od 0 do 10	od 0 do 2	Gc90/10
100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	Gc90/15
100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	Gc90/20
100	od 98 do 100	od 85**) do 99	od 0 do 15	od 0 do 2	Gc85/15
100	od 98 do 100	od 85**) do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	Gc85/20
100	od 98 do 100	od 85**) do 99	od 0 do 35	od 0 do 2	Gc85/35

*) Warto zauważyć, że gdy nadziarno na sicie D jest <1% to zgodnie z normą producent powinien udokumentować i zadeklarować typowy przesiew przez sita: D, d, d/2 oraz przez wszystkie sita pośrednie z zestawu „+1" znajdujące się między D a d.

**) Dla poszczególnych wymiarów kruszywa grubego d/D, gdzie D/d<2, o kategoriach Gc85/15, Gc85/20, Gc85/35, wartość masy kruszywa przechodzącego przez sito D – zgodnie z danym zastosowaniem – może być zmniejszona o 5% (zwiększenie nadziarna o 5%), czyli nadziarna będzie 20% a nie 15%.



Rys. 1. Wizualizacja wymagań wobec nadziarna i podziarna w kruszywie kategorii Gc90/20

A więc na razie wszystko w porządku. Ważną kwestią, nie rozwiązaną przez lata w normach PN jest – co się dzieje wewnątrz frakcji podstawowej? Czy uziarnienie materiału jest tam dowolne, a nas interesuje tylko nadziarno i podziarno? Oczywiście, że nie – chcielibyśmy mieć wpływ na frakcję podstawową.

Wymagania ograniczone tylko do nadziarna i podziarna, z pozostawieniem dowolności przebiegu uziarnienia wewnętrz frakcji podstawowej są celowe w przypadku, gdy frakcja podstawowa (teraz – wymiar kruszywa) jest dość „wąska". W normie PN-EN założono, że jeśli $D/d<2$ to frakcja podstawowa jest na tyle wąska, że nie trzeba dodatkowo określać wymagań dotyczących przebiegu uziarnienia we frakcji podstawowej, a zatem dla przykładowego kruszywa frakcji 5/8 mm ($D/d<2$) to już koniec wymagań. Dla „szerokich" frakcji, gdzie $D/d \geq 2$ można (w normie użyto sformułowania „gdy jest to wymagane") określić dodatkowe wymagania na sitach pośrednich (tablica 3) czyli tolerancje uziarnienia.

Dla naszego przykładu kruszywa grubego 2/8 mm stosunek D/d wynosi 4, a więc zgodnie z tablicą 3 pośrednim sitem kontrolnym uziarnienia frakcji podstawowej będzie sito $D/2=4$ mm. Przy $D/d=4$ jest tylko jedna kategoria wymagań $G_{20/17,5}$, więc załóżmy, że w specyfikacji określono, że tolerancje mają być zgodne z tą kategorią czyli dość liberalne. Przebieg uziarnienia się nie zmieni, ale jak będą teraz usytuowane punkty kontrolne wg normy? Spójrzmy, jak się je wyznacza na siatce uziarnienia.

Sposób wyznaczania dodatkowych ograniczeń w przebiegu uziarnienia (czyli tolerancji uziarnienia) wewnątrz frakcji podstawowej jest następujący:

a) najpierw znajdujemy punkty wyznaczające ogólne granice uziarnienia na sicie pośrednim (sito *D/2* dla wybranej przykładowej kategorii $G_{20/17,5}$), są to wartości przesiewu równe od 20 do 70% m/m czyli przez sito $D/2=4$ mm ma przejść od 20 do 70% materiału (te wartości oznaczono na rys. 2 strzałkami);
b) dalej znajdujemy punkty wyznaczające tolerancje na sicie pośrednim – na podstawie typowej krzywej uziarnienia deklarowanej przez producenta określamy przesiew kruszywa 2/8 mm na sicie pośrednim *D/2* (sito # 4 mm), w naszym przykładzie odczyt z wykresu uziarnienia pozwala stwierdzić, że jest to 40% m/m. Od tej wartości dodajemy i odejmujemy 17,5% i otrzymujemy węższy zakres wymagań wobec przesiewu równy odpowiednio 57,5% i 22,5% m/m (patrz punkty oznaczone symbolem ⊗ na rys. 2).

Spójrzmy na rys. 2. na którym przedstawiono wszystkie punkty ograniczające przebieg uziarnienia przykładowego kruszywa 2/8 mm wraz z tolerancjami odchyleń od typowego uziarnienia zadeklarowanego przez producenta (dla tego konkretnego przykładu).

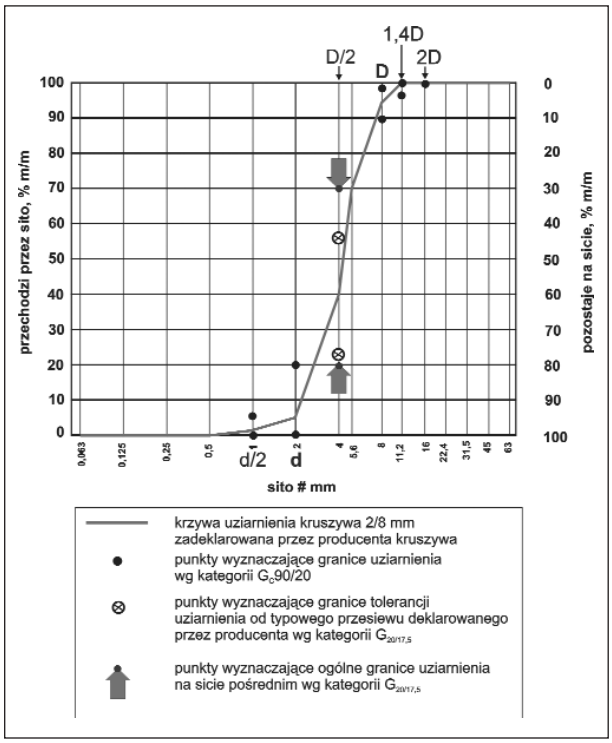
Warto zauważyć, że w przypadku kruszywa grubego o $D/d<2$ (wąska frakcja) i jednej z kategorii: Gc85/15, Gc85/25, Gc85/35 wartość masy przechodzącej przez sito D może być zmniejszona o 5%. Co by oznaczało, że można zwiększyć udział nadziarna do 20% m/m. Tyle, że w normie zapisano, że można to zrobić „zgodnie z zastosowaniem" – czyli zapewne według decyzji inwestora lub projektanta.

Podsumowując można stwierdzić, że teraz:

- wszystkie zbadane uziarnienia produkowanego kruszywa powinny spełniać podstawowe wymagania (nadziarno, podziarno),
- producent powinien deklarować i udokumentować typowy przesiew kruszywa, także przez sito pośrednie (jeśli frakcja jest odpowiednio „szeroka", zgodnie z D/d)
- uziarnienie produkowanego kruszywa powinno się mieścić w tolerancjach zgodnych z kategoriami z tabl. 3., o ile będzie to wymagane.

Tablica 3. Granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg normy PN-EN 13043:2004

Stosunek wymiaru kruszywa D/d	Sito pośrednie (sito kontrolne uziarnienia) # mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (% m/m)		Kategoria
		Ogólne granice uziarnienia	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
<4	D/1,4	od 25 do 80	±15	$G_{25/15}$
		od 20 do 70	±15	$G_{20/15}$
≥4	D/2	od 20 do 70	±17,5	$G_{20/17,5}$



Rys. 2. Wizualizacja wymagań wobec przykładowego uziarnienia (nadziarno, podziarno i uziarnienie frakcji podstawowej) przykładowego kruszywa 2/8 mm, spełniającego wymagania kategorii Gc90/20 i G20/17,5

Nie są to lekkie wymagania, ponieważ norma mówi, że: „co najmniej 90% uziarnień określonych w ramach zakładowej kontroli produkcji przez producenta, dla różnych partii materiału, w ciągu okresu nie dłuższego niż 6 miesięcy powinno mieścić sie w granicach typowych uziarnień deklarowanych przez producenta, z uwzględnieniem podanych tolerancji". Producenci kruszyw mają więc co robić...

Wymagania wobec uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu

Nieco inaczej rzecz się ma z kruszywami drobnymi i o ciągłym uziarnieniu. Według PN-EN występuje tu kontrola nadziarna, ale brak jest kontroli podziarna. Ilość pyłów w kruszywie określona jest oddzielną kategorią zawartości pyłów f.

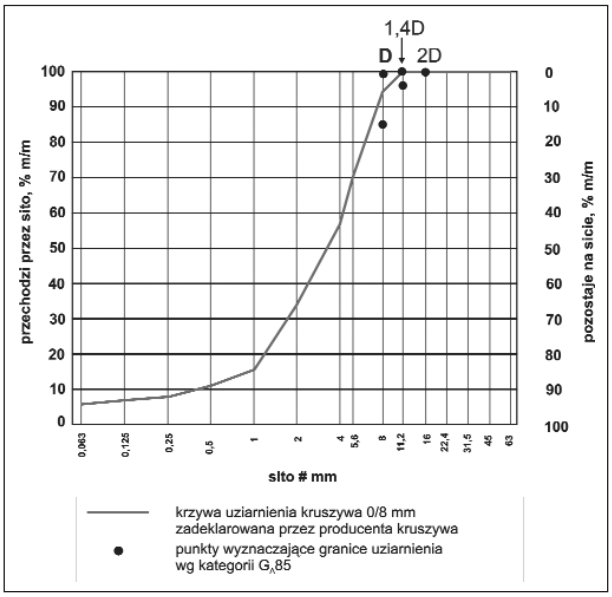
Podstawowe wymagania wobec uziarnienia przedstawia tablica 4. Dla kruszywa drobnego jest tylko jedna kategoria G_F85, dla kruszyw o ciągłym uziarnieniu – dwie: G_A90 i G_A85. Podobnie jak dla kruszywa grubego, norma ogranicza nadziarno na sitach *2D* i *1,4D*. Natomiast określenie ilości pyłów następuje dopiero przez kategorię f.

I znów przeanalizujmy przykładowe kruszywo. Tym razem weźmy kruszywo o ciągłym uziarnieniu 0/8 mm czyli o największym wymiarze jaki jeszcze podlega kompletnej kontroli uziarnienia (nadziarno+tolerancje). Jako wymaganie podstawowe założono kategorię G_A85, w którym dopuszcza się do 15% nadziarna na sicie *D*. Przykładowy, typowy przesiew tego kruszywa deklarowany przez producenta i ograniczenia nadziarna przedstawia rys. 3.

Jak widzimy z rysunku 3, przedstawiającym wymagania kategorii G_A85, nie są one bardzo ostre. Ot, standardowe już określenie nadziarna i jego „wygaszenie" na sicie *1,4D* i *2D*. Zobaczmy zatem, co norma proponuje nam w dziedzinie tolerancji uziarnienia z produkcji.

Tolerancje na sicie pośrednim i zawartości pyłów określane są dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta (tablica 5). Dotyczą kruszywa drobnego oraz, uwaga, tylko niektórych kruszyw o ciągłym uziarnieniu – o górnym wymiarze ziarna D ≤ 8 mm. A zatem np. kruszywo 0/16 mm nie podlega kontroli uziarnienia wewnątrz frakcji podstawowej.

Załóżmy, że nasze kruszywo 0/8 mm posiada kategorię tolerancji uziarnienia $G_{TC}20$. Z tablicy 5 możemy odczytać, że zostały określone tolerancje na sitach: *D*, *D/2* i 0,063 mm. Zawężają one zakres wahań uziarnienia kruszywa oferowanego przez danego producenta (patrz punkty oznaczone symbolem ⊗ na rys. 4).



Rys. 3. Wizualizacja wymagań wobec przykładowego kruszywa 0/8 mm dla kategorii G_A85 (maksimum 15% nadziarna)

Tablica 4. Zestawienie wymagań wobec uziarnienia kruszyw drobnych wg normy PN-EN 13043:2004

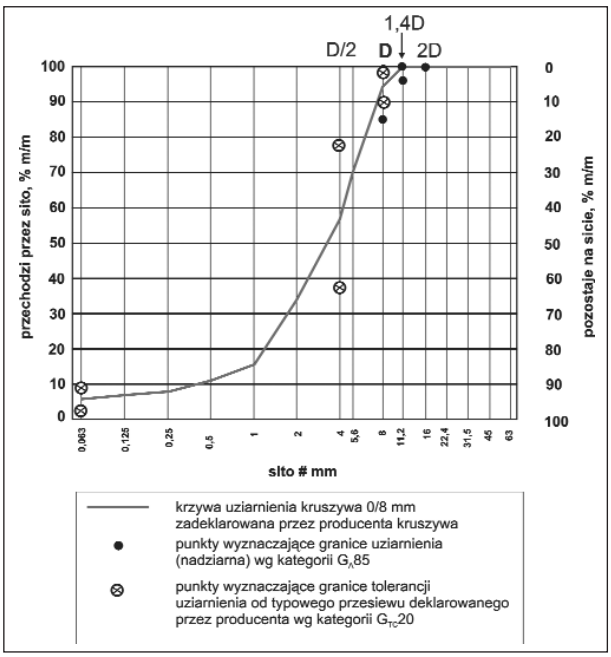
Procent przechodzącej masy (% m/m)					Kategoria wymagań
2 D	1,4 D	D	d	d/2	
Kruszywo drobne					
100	–	od 85 do 99	–	–	G_F85
Kruszywo o ciągłym uziarnieniu					
100	od 98 do 100	od 90 do 99	–	–	G_A90
100	od 98 do 100	od 85 do 99	–	–	G_A85

Tablica 5. Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich wobec kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu (0/D dla D ≤ 8 mm), wg normy PN-EN 13043:2004

	Wymiar sita #, mm			Kategoria
	D	D/2	0,063	
Tolerancje wyrażone w % przechodzącej masy	±5*)	±10	±3**)	$G_{TC}10$
	±5*)	±20	±3**)	$G_{TC}20$

*) z wyjątkiem kategorii G_A90 i G_A85, tolerancje ±5 ograniczone są także wymaganiami dla przesiewu na sicie D (tablica 4)
**) wymagania nie stosuje wobec kruszyw o zawartości pyłów ≤ 3%

Wizualizację wszystkich wymagań dla kruszywa 0/8 mm przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Wizualizacja wszystkich wymagań wobec przykładowego kruszywa 0/8 mm (nadziarna i uziarnienia frakcji podstawowej oraz zawartości pyłów) dla kategorii G_A85 i $G_{TC}20$

I tutaj norma mówi, że: „co najmniej 90% uziarnień określonych w ramach zakładowej kontroli produkcji przez producenta, dla różnych partii materiału, w ciągu okresu nie dłuższego niż 6 miesięcy powinno mieścić sie w granicach typowych uziarnień deklarowanych przez producenta, z uwzględnieniem podanych tolerancji".

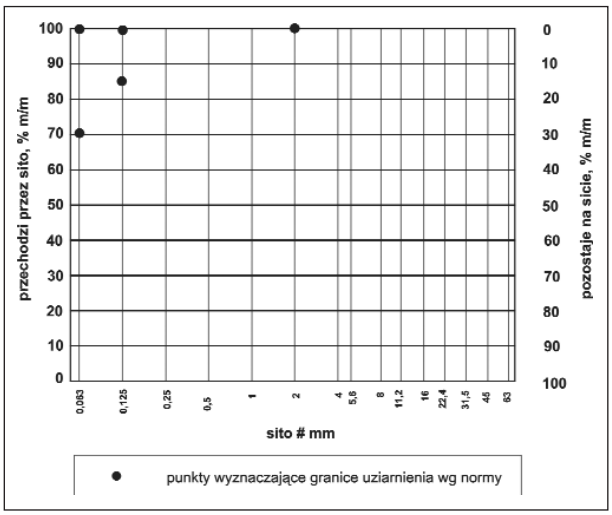
Wymagania wobec uziarnienia kruszywa wypełniającego (wypełniacza)

Kruszywo wypełniające (wypełniacz) było do tej pory dość zaniedbanym składnikiem mieszanek mineralno-asfaltowych. O ile wykonywano szereg badań grysów, piasków, klińców itd., to wypełniacze pozostawały niejako w tle. Standardem przecież było badanie wyłącznie uziarnienia (głównie przesiewu przez sito 0,075 mm). Mało kto w laboratorium drogowym badał dodatkowe właściwości mączek wapiennych, czy to wg starej normy z 1961 r., czy też wg zeszytu IBDiM nr 56 [3]. Nowa norma zmienia to podejście, bo grupa badań kruszyw wypełniających (wypełniaczy) jest bardzo liczna.

Nowa norma określa także wymagania wobec uziarnienia **wypełniacza dodanego** (tablica 6). Nie ma tu kategorii, **wszystkie wypełniacze tego typu powinny spełniać te same wymagania dotyczące uziarnienia**, w normie ta kolumna tablicy z wymaganiami określona jest jako „Zakres wyników (procent przechodzącej masy)".

Tablica 6. Tolerancje uziarnienia wobec kruszywa wypełniającego (wypełniacza dodanego) wg normy PN-EN 13043:2004

Sito # mm	Zakres wyników (procent przechodzącej masy) % m/m	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta (procent przechodzącej masy) % m/m
2,0	100	–
0,125	85÷100	10
0,063	70÷100	10



Rys. 5. Wizualizacja wymagań wobec wypełniacza dodanego

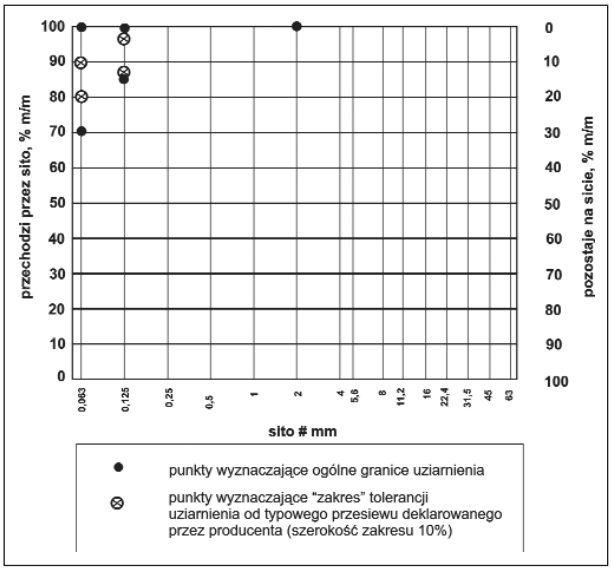
Na rys. 5 przedstawiono wymagania wobec uziarnienia wypełniacza dodanego.

Tak jak oczekujemy, jest też wymaganie dotyczące tolerancji uziarnienia podczas produkcji. Takie wymaganie zapisano w normie w kolumnie oznaczonej „Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta (procent przechodzącej masy)"– patrz tablica 6. Warto zauważyć, że to nie jest to samo, co w kruszywach grubych i drobnych.

Tam wymaganie nazywane było „tolerancje na sicie" i określone jako ±X. Tutaj norma europejska podaje nam wymaganie jako „zakres", co należy rozumieć jako szerokość „bramki", przez którą powinien przejść przesiew wypełniacza. Punkty graniczne „zakresu' uziarnienia oznaczono symbolem ⊗ na rys. 6. Warto dodać, że deklarowane przez producenta zakresy uziarnienia nie mogą wyjść poza wymagania normowe.

Dlaczego tutaj jest zakres, a w pozostałych kruszywach była tolerancja? Odpowiedź jest następująca: dla kruszyw grubych, drobnych i o ciągłym uziarnieniu producent deklaruje typowy przesiew na sitach, od którego można obliczyć tolerancje uziarnienia (±X). Natomiast **w przypadku wypełniaczy nie deklaruje się typowego przesiewu lecz typowy zakres uziarnienia na sitach kontrolnych 0,125 i 0,063 mm**.

Na rys. 6 przedstawiono finalny obraz wymagań wobec uziarnienia przykładowego wypełniacza. Dodatkowo, „co najmniej 90% uziarnień określonych w ramach zakładowej kontroli produkcji przez producenta, dla różnych partii materiału, dla ostatnich 20 wartości, powinno mieścić sie w granicach typowych uziarnień deklarowanych przez producenta, z uwzględnieniem podanych tolerancji".



Rys. 6. Wizualizacja wymagań wobec przykładowego wypełniacza dodanego – ogólnych i tolerancji produkcji

Zakończenie

Przedstawione w artykule sposoby interpretacji wymagań wobec uziarnienia kruszyw wg nowej normy PN-EN 13043:2004 są próbą komentarza do zapisów nie zawsze jednoznacznych.

Jedno na pewno nie ulega wątpliwości – ta norma na pewno wprowadza nowatorskie na naszym rynku kruszyw podejście do jednorodności produkcji.

Wszystkich użytkowników kruszyw powinny te zmiany cieszyć. Bo w końcu norma stanowi wyzwanie przede wszystkim dla producentów kruszyw, a producentom mieszanek mineralno-asfaltowych może będzie choć trochę łatwiej?

Bibliografia

[1] Błażejowski K., Wilk E. Interpretacja dopuszczalnych odchyłek od recepty wg PN-S-96025: 2000. Drogownictwo 9/2004 i Informator PSWNA listopad 2004.

[2] Błażejowski K., Styk S. Technologia warstw asfaltowych. Poradnik. WKŁ 2004.

[3] Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych, IBDiM Zeszyt nr 56, Seria Informacje, wyd. 1998

Informacje PSWNA

Przedstawiony na XIII seminarium PSWNA projekt Dokumentu Aplikacyjnego (DA/PN-EN 13043) do normy PN-EN 13043:2004 ***„Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu"*** został poddany ankietyzacji. W jej wyniku otrzymano szereg uwag i propozycji dotyczących zaproponowanych wymagań. PSWNA dziękuje wszystkim opiniodawcom, a szczególnie przedstawicielom producentów kruszyw za wnikliwe i wartościowe opinie.

W dniu 21 lipca br. odbyło się w IBDiM posiedzenie uzgadniające z udziałem zainteresowanych stron, na którym omówiono zgłoszone poprawki i uzupełnienia.

Na podstawie przeprowadzonej dyskusji i dokonanych uzgodnień PSWNA opracowało poprawioną wersję (wersja 2) Dokumentu Aplikacyjnego DA/PN-EN 13043, którą przekazano w sierpniu br. do Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, jako zleceniodawcy tej pracy.

Dotychczas nie ma jeszcze decyzji formalnej co do sposobu i formy wdrożenia tego dokumentu do praktyki.

Porównanie metod badawczych kruszyw wypełniających wg PN-EN oraz PN i Zeszytu IBDiM nr 56

Ewa Wilk, Sebastian Witczak *

Wprowadzenie

Poniższy artykuł jest kontynuacją tematyczną artykułu „Porównanie metod badawczych wg EN i PN dla kruszyw grubych" z nr 2/2005 Nawierzchni Asfaltowych, który był również prezentowany na XIII Seminarium PSWNA w Jachrance.

W mieszance mineralno-asfaltowej wypełniacz stanowi od kilku do kilkunastu procent całości mieszanki mineralnej (w asfaltach lanych około 30%).

Do momentu wprowadzenia normy PN-EN 13043:2004 ***„Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu"*** stosowana była obowiązywała norma PN--61/S-96504 ***„Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych"*** oraz opracowany przez IBDiM Zeszyt nr 56 ***„Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych"***.

Niniejszy artykuł omawia różnice występujące pomiędzy analogicznymi badaniami wg PN, Zeszytem IBDiM nr 56 i PN-EN dotyczących wyłącznie dla kruszyw wypełniających stosowanych do MMA.

Zostaną również wymienione nowe badania wobec dla kruszyw wypełniających stosowanych do MMA wprowadzone przez PN-EN, które nie występowały w dotychczasowych obowiązujących przepisach.

Definicje

Dotychczasowa norma PN-61/S-96504 wypełniacz mineralny przewidywała dwa rodzaje wypełniaczy mineralnych w postaci mączki kamiennej, a mianowicie:

- w postaci mączki kamiennej można podzielić na wypełniacz podstawowy (mączka kamienna pochodząca ze skał osadowych zasadowych), oraz
- wypełniacz zastępczy (mączka pochodząca z innych skał niż określono powyżej).

Zeszyt nr 56 wprowadziła definicje:

- mączki wapiennej (materiał mineralny ziarnisty pochodzący z przemiału skał wapiennych, charakteryzujący się rozdrobnieniem odpowiadającym wymaganiom wytycznych)
- oraz wypełniacza wapiennego (część mączki wapiennej przechodząca podczas oznaczania składu ziarnowego przez sito kontrolne o nominalnym wymiarze boku oczka 0,075mm).

Norma PN-EN 13043: 2004 wprowadziła pojęcia:

- kruszywa wypełniającego (kruszywo, którego większość przechodzi przez sito 0.063mm,
- wypełniacza mieszanego (kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego, wymieszane z wodorotlenkiem wapnia)
- oraz wypełniacza dodanego (kruszywo wypełniające pochodzenia mineralnego, wytworzone oddzielnie).

Jak więc widać z powyższej terminologii istnieją dosyć duże różnice pomiędzy definicjami wprowadzonymi przez różne dokumenty. W dalszych opisach, w przypadku różnic w nazewnictwie występujących w poszczególnych dokumentach, używa się nazewnictwa zgodnego z PN-EN (chociaż nie zawsze jest ono poprawne).

Porównanie wybranych metod badawczych wg PN, Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN dla kruszyw wypełniających stosowanych do MMA

W tablicy 1 zestawiono metody badawcze kruszyw wypełniających do MMA wg wymienionych wyżej dokumentów, a w tablicach 2÷7 wyszczególniono różnice w metodach badań. W tablicy 8 porównano zbiór wymagań wobec kruszyw wypełniających wg PN-61/S-96504, zeszytu IBDIM nr 56 i PN-EN 13043:2004.

Tablica 1. Zestawienie metod badawczych (norm) dla kruszyw wypełniających do MMA

L.p.	Badanie	PN-61/S-96504	Zeszyt nr 56	PN-EN 13043: 2004
1.	Uziarnienie	PN-61/S-96504	p. 4.5.2	PN-EN 933-10: 2002
2.	Szkodliwe pyły (wskaźnik błękitu metylenowego)*	–	p. 4.5.5.1	PN-EN 933-9: 2001
3.	Zawartość wody (wilgotność)*	PN-61/S-96504	p. 4.5.1	PN-EN 1097-5: 2001
4.	Gęstość ziarn	–	–	PN-EN 1097-7:2001

mgr Ewa Wilk, mgr inż. Sebastian Witczak
- TPA Instytut Badań Technicznych sp. z o.o.

5.	Puste przestrzenie suchego zagęszczonego wypełniacza – Rigden	–	–	PN-EN 1097-4:2002
6.	Badanie kruszywa wypełniającego metodą „pierścienia delta i kuli” (oznaczenie właściwości usztywniających wg PiK)*	–	p. 4.5.6	PN-EN 13179-1:2002
7.	Rozpuszczalność w wodzie (zawartość części rozpuszczalnych w wodzie)*	–	p. 4.5.3	PN-EN 1744-1:2000
8.	Podatność na działanie wody	–	–	prEN 1744-4
9.	Zawartość węglanu wapnia w kruszywie wypełniającym z wapienia	–	p. 4.5.4 wg BN-86/6710-03/09	PN-EN 196-21:1997
10.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym	–	–	PN-EN 459-2:2001
11.	„Liczba bitumiczna” wypełniacza dodanego	–	–	PN-EN 13179-2:2002
12.	Straty przy prażeniu popiołu lotnego z węgla	–	–	PN-EN 1744-1:2000
13.	Gęstość ziarn wypełniacza dodanego	–	–	PN-EN 1097-7: 2001
14.	Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczana w nafcie	–	–	PN-EN 1097-3:2000
15.	Badanie według Blaineía (powierzchnia właściwa)*	PN-80/B-04300	–	PN-EN 196-6:1997
16.	Wskaźnik emulgacji	PN-62/S-04010	–	–
17.	Analiza areometryczna	PN-75/B-04481	–	–

* – nazewnictwo podane w nawiasach jest zgodne z PN lub zeszytem IBDiM nr 56

Tablica 2. Różnice występujące przy oznaczaniu składu ziarnowego uziarnienia wg PN-61/S-96504, Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 933-10: 2002

L.p.	PN-61/S-96504	Zeszyt nr 56	PN-EN 933-10:2002
2.	**Aparatura**		
a)	Zestaw sit z pokrywą # 0,075; 0,15; 0,18; 0,28mm, wstrząsarka	Zestaw sit # 0,075; 0,12; 0,25; 0,5; 1; 2 mm, wstrząsarka	Aparat do przesiewania w strumieniu powietrza, sita #0,063; 0,125; 2mm
b)	Suszarka o temperaturze 10± 2°C	Suszarka o temperaturze 105–110°C	Suszarka z wentylacją i termostatem do utrzymania temp. 110+-50C lub inne odpowiednie do suszenia wypełniacza urządzenie, nie powodujące jakiegokolwiek uszkodzenia ziarna
c)	–	Eksykator	–
d)	Waga o dokładności ważenia ±0,1g	Waga o dokładności ważenia ±0,01g	Waga o dokładności do ±0,1% masy próbki analitycznej
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**		
a)	Próbka do badania o masie 100±0,1g	Próbka do badania o masie 100±0,01g	Próbka analityczna o masie 50±1,0g
b)	Suszenie próbki w temperaturze 105±2°C	Suszenie próbki w temperaturze 105-110°C	Suszenie próbki w temperaturze 110±5°C
c)	Przesiewanie na wstrząsarce zestawu sit. Przesiew jest zakończony jeżeli w ciągu 1min. wstrząsania przechodzi przez poszczególne sita zestawu nie więcej niż 0,1g wypełniacza	Przesiewanie na wstrząsarce lub ręcznie zestawu sit przez 5 do 10 min. Kontynuować przesiewanie przez poszczególne sita miękką szczoteczką lub pędzlem. Przesiew jest zakończony jeżeli ilość mączki przechodzącej przez sito w ciągu 1min. jest ±0,1g, co sprawdza się nad arkuszem czystego papieru.	Dla każdego sita oddzielnie przesiewamy próbkę przez co najmniej 3 min. w strumieniu powietrza przy różnicy ciśnień 3±0,5kPa. Przesiew jest zakończony jeżeli masa pozostałego materiału nie zmienia się w ciągu 1 min. przesiewania o więcej niż 0,1% masy próbki analitycznej.
d)	Pozostałość na każdym sicie zważyć z dokładnością do 0,1g i obliczyć w % w stosunku do masy próbki	Obliczyć masy pozostające na każdym sicie lub przechodzące przez sita z dokładnością do 0,1%	Określić masy materiału na każdym sicie z dokładnością do 0,1g. Obliczyć procentowe masy pozostające na każdym sicie i przechodzące przez każde sito z zaokrągleniem do liczby całkowitej.
e)	–	Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń wykonanych przez tego samego laboranta na tym samym sprzęcie, jeżeli różnice między zawartością wypełniacza nie przekraczają 3% bezwzględnych.	Badanie wykonujemy na 1 próbce

		W przeciwnym wypadku należy wykonać trzecią analizę sitową i do obliczeń przyjąć wyniki 2 oznaczeń spełniających te warunki.	
f)	–	Wynik podajemy z dokładnością do 0,1%	Wynik podajemy z zaokrągleniem do liczby całkowitej
4.	**Sprawozdanie z badania**		
	–	–	W sprawozdaniu należy podać dane identyfikujące próbkę, dane identyfikujące laboratorium, datę otrzymania próbki, protokół pobierania próbki.

Tablica 3. Różnice występujące przy badaniu szkodliwych pyłów wg Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 933-9:2001

L.p.	Zeszyt nr 56	PN-EN 933-9:2001
1.	**Informacje ogólne**	
a)	Oznaczanie wskaźnika błękitu metylenowego służy do oznaczania zawartości minerałów ilastych	Szkodliwe pyły należy oznaczać za pomocą błękitu metylenowego (wg normy badawczej jest to „ocena zawartości drobnych cząstek")
2.	**Aparatura**	
a)	Waga o dokładności ważenia do 0,1g	Waga o dokładności do 0,1% ważonej masy
b)	Mieszadło skrzydełkowe o regulowanej liczbie obrotów równej 400 i 700 obr/min	Mieszadło łopatkowe z trzema lub czterema łopatkami średnicy 75±10mm i liczbie obrotów do 600±60 min^{-1}
c)	Bibuła filtracyjna	Bibuła filtracyjna ilościowa, bezpopiołowa (<0,01%); gramatura 95g/m^2, grubość 0,2mm, szybkość filtracji 75s i średnica porów 8 μm
d)	Brak wymagań odnośnie stężenia błękitu metylenowego	Roztwór błękitu metylenowego o czystości normowej lub technicznej i stężeniu 10,0±0,1g/l, maksymalna trwałości użytkowa roztworu powinna wynosić 28 dni, roztwór powinien być chroniony przed światłem
e)	Suszarka umożliwiająca utrzymanie temperatury 105–110°C	Piec z wentylacją i termostatem utrzymującym temperaturę 110±5°C
f)	–	Eksykator
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**	
a)	Frakcja badana 0/0,075mm, masa próbki 30±0,1g	Frakcja badana 0/0,125mm, masa próbki 30±0,1g
b)	Próbkę zalać 200cm^3 wody destylowanej, mieszać z szybkością 700obr/min przez 1min, dodać 5cm^3 roztworu błękitu metylenowego, mieszać do końca całego badania z szybkością 400obr/min, po 1min wykonać próbę plamy na bibule filtracyjnej	Do 500±5ml wody destylowanej lub dejonizowanej wsypać próbkę, mieszać z szybkością 600obr/min przez 5min, dodać 5ml błękitu metylenowego, mieszać do końca całego badania z szybkością 400±40obr/min, po 1min wykonać próbę plamy na bibule filtracyjnej
c)	Jeżeli obwódka zniknie przed 5min dodawać porcjami błękit metylenowy w ilościach: – po 5cm^3, jeżeli już wprowadzona objętość błękitu metylenowego jest większa lub równa 30cm^3 – po 2cm^3, jeżeli ta objętość jest mniejsza niż 30cm^3	Jeżeli obwódka zniknie w ciągu pierwszych 4min dodać 5ml roztworu błękitu metylenowego, jeżeli zniknie w piątej minucie dodać 2ml roztworu
d)	Wynikiem jest zawartość błękitu metylenowego w gramach barwnika na 100g wypełniacza (frakcji <0,075mm)	Wynikiem jest zawartość błękitu metylenowego w gramach barwnika na kilogram kruszywa frakcji 0/0,125mm
e)	Wynik końcowy jest średnią arytmetyczną z dwu pomiarów	Badanie wykonujemy na 1 próbce
4.	**Sprawozdanie z badania**	
	–	Sprawozdanie z badania powinno zawierać dane identyfikujące laboratorium i próbkę, opis badanego materiału, wartość MB, datę odbioru próbki.

Tablica 4. Różnice występujące przy oznaczaniu zawartości wody wg PN-61/S-96504, Zeszytu IBDiM nr 56, PN-77/B-06714/17 i PN-EN 1097-5:2001*)

L.p.	PN-61/S-96504	Zeszyt nr 56	PN-77/B-06714/17	PN-EN 1097-5:2001
1.	**Informacje ogólne**			
a)	–	–	Próbkę należy suszyć przez min. 20h	Wyraźnie określa stałą masę próbki (masa próbki, która po kolejnych suszeniach co najmniej przez 1h nie różni się więcej niż o 0,1%)
2.	**Aparatura**			
a)	Waga o dokładności do 0,01g	Waga o dokładności do 0,1g	Waga o dokładności 0,05% masy próbki analitycznej	Waga o dokładności 0,02% masy próbki analitycznej
b)	Suszarka umożliwiająca utrzymanie temperatury 105±2°C	Suszarka umożliwiająca utrzymanie temperatury 105–110°C	Suszarka umożliwiająca utrzymanie temperatury 105–110°C	Suszarka z wentylacją i termostatem umożliwiającym utrzymanie temperatury 110±5°C
c)	–	Eksykator	–	Eksykator
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**			
a)	Masa próbki analitycznej powinna wynosić 20±0,1g	Masa próbki analitycznej powinna wynosić 100±0,1g	Masa próbki analitycznej dla kruszywa do 8mm–500g	Masa próbki analitycznej: – dla D<1,0mm–0,2kg – dla D≥1,0mm–0,2D (w kg)
b)	Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń nie różniących się od siebie o więcej niż 10 (nie podano jednostek)	Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń wykonanych przez jednego laboranta i nie różniących się więcej niż o 0,2% bezwzględnych, jeżeli wyniki dwóch oznaczeń różnią się o więcej niż 0,2% bezwzględnych należy wykonać trzecie oznaczenie i do obliczeń przyjąć wyniki dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą o więcej niż 0,2% bezwzględnych	Wynikiem jest średnia z 2 oznaczeń, różniących się między sobą liczbowo nie więcej niż o 0,2%, w przypadku większej różnicy należy wykonać oznaczenie dodatkowe na trzeciej próbce i przyjąć średnią arytmetyczną dwóch najmniej różniących się wyników	Badanie wykonuje się na 1 próbce
4.	**Sprawozdanie z badania**			
	–	–	–	Sprawozdanie z badania powinno zawierać dane identyfikujące laboratorium i próbkę, rodzaj i nominalny wymiar kruszywa, wynik badania

*) W niniejszej tablicy omówiono różnice występujące między czterema różnymi dokumentami, ponieważ norma PN-EN 1097-5:2001 (dotycząca kruszyw, ale również wypełniaczy) zastąpiła PN-77/B-06714/17 dotyczącą wyłącznie kruszyw mineralnych. Niezależnie od tej normy istniały w Polsce dwa inne dokumenty dotyczące oznaczania wilgotności wypełniaczy / mączek mineralnych.

Tablica 5. Różnice występujące przy badaniu metodą „pierścienia delta i kuli" wg Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 13179-1:2002

L.p.	Zeszyt nr 56	PN-EN 13179-1:2002
2.	**Aparatura**	
a)	Asfalt D70	Bitum drogowy 70/100 stopni (cytat z normy)
b)	Sito 0,075mm	Sito 0,125mm
c)	Suszarka o temperaturze 160°C	Suszarka zdolna do utrzymywania temperatur 110±5°C oraz 150±5°C
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**	
a)	Próbka do badania o uziarnieniu 0/0,075mm	Próbka do badania o uziarnieniu 0/0,125mm
b)	–	Należy oznaczyć gęstość ziarn kruszywa wypełniającego

c)	Asfalt należy ogrzać do temperatury 160°C, wypełniacz i aparatura bez wymagań ogrzewania	Asfalt, wypełniacz w zlewce, parownicę i 4 mosiężne pierścienie ogrzać w suszarce przez 4±0,5h do temperatury 150±5°C
d)	Do naczynia metalowego o pojemności 0,25dm^3 wlewamy gorący asfalt (przesączony przez sito 0,7mm). Do metalowego kubka wsypujemy 15±0,1g suchego wypełniacza, dodajemy 10±0,1g asfaltu, całość wygrzewamy w temperaturze 160°C mieszając składniki bagietką przez 10min, uzyskując mastyks o składzie W: A = 1,5:1 (stosunek wagowy)	Do gorącej parownicy wlewamy 20±2g gorącego asfaltu, utrzymujemy temperaturę asfaltu na poziomie 150+-10°C, dodajemy gorące kruszywo wypełniające o obliczonej uprzednio masie (z uwzględnieniem gęstości obu składników) uzyskując mieszaninę zawierającą 37,5% objętości kruszywa wypełniającego 62,5% bjętości asfaltu. Wstawić parownicę do podgrzewacza o i mieszać składniki przez 150±5s, kontynuować mieszanie przez następne 150±5s w temperaturze 150±5°C tak aby uzyskać jednorodną mieszaninę
e)	Temperaturę mięknienia asfaltu oznaczamy niezależnie od oznaczania temperatury mięknienia mieszaniny zgodnie z PN-73/C-04021	Dwukrotnie oznaczamy temperaturę mięknienia asfaltu i mieszaniny asfalt / kruszywo za każdym razem używając 1 pierścienia z asfaltem i 1 pierścienia z mieszaniną zgodnie z PN-EN 1427
f)	Nie podano dokładności obliczeń	Obliczamy średnie wartości obu temperatur mięknienia z dokładnością do 0,1°C, obliczamy różnicę miedzy wartościami średnimi temperatur mięknienia asfaltu i mieszaniny asfalt / kruszywo z dokładnością do 0,5°C
4.	**Sprawozdanie z badania**	
	–	Należy podać efekt utwardzania kruszywa wypełniającego, nazwę lub rodzaj kruszywa wypełniającego, datę badania oraz jakiekolwiek odstępstwa od procedury badania

Tablica 6. Różnice występujące przy oznaczaniu rozpuszczalności w wodzie wg Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 1744-1:2000

L.p.	Zeszyt nr 56	PN-EN 1744-1:2000
1.	**Informacje ogólne**	
a)	–	Próbka wysuszona do stałej masy – próbka suszona przez 24h w temperaturze 110±5°C
2.	**Aparatura**	
a)	Suszarka umożliwiająca utrzymanie temperatury 105–110°C	Suszarka z dobrą wentylacją, wyposażona w urządzenie kontrolujące stałą temperaturę w przedziale od 40°C do 150°C z dokładnością do ±5°C, wyposażona w tace z niekorodującego materiału
b)	–	2 butle szklane, plastikowe lub metalowe butelki z szerokim wylotem i dobrze dopasowanymi korkami
c)	Waga o dokładności ważenia do 0,01g	Waga o dokładności ważenia do 0,1g
d)	–	Mechaniczna wstrząsarka lub mieszalnik rolkowy
e)	Sączek gęsty (z niebieskim paskiem)	Sączek filtracyjny średniej twardości
f)	Urządzenie do podgrzewania	–
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**	
a)	Próbka do badania o masie 10g (frakcja <0,075mm) zważona z dokładnością do 0,1g	Próbka do badania o masie 10±0,2g, zważona z dokładnością do 0,1g
b)	Próbkę umieszcza się w szklanej zlewce o pojemności 150 cm^3, dodaje się 50 cm^3 wody destylowanej i gotuje się. Całość ma się zagotować w ciągu 10min z tolerancją ±1min. Gotowanie kontynuować przez 30 min.	Próbkę kruszywa ekstrahuje się przez 24h z dwukrotnie większą ilością wody w stosunku do masy próbki. Po 24h ekstrahowania próbkę pozostawia się do opadnięcia głównej części ciał stałych
c)	Pozostałość po gotowaniu przesączyć przez sączek, uprzednio zważony z dokładnością do 0,01g i przemyty wodą destylowaną, masy a pozostałość zważyć z dokładnością do 0,01g	Pozostałość po ekstrahowaniu przesączyć przez sączek, suszyć do stałej suszyć do stałej masy a pozostałość zważyć z dokładnością do 0,1g
d)	Wynik badania jest średnią arytmetyczną z trzech pomiarów, których wyniki nie różnią się między sobą o więcej niż 0,2% bezwzględnych	Badanie wykonujemy dwukrotnie. Nie podano czy podajemy oba wyniki czy też średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń
e)	Wynik podajemy w procentach z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku	Wynik podajemy w procentach z dokładnością do 0,1%.

Tablica 7. Różnice występujące przy oznaczaniu przepuszczalności powietrza (wg Blaine'a) wg PN-88/B-04300 i PN-EN 196-6: 1997

L.p.	Pn-88/B-04300	PN-EN 196-6:1997
1.	**Informacje ogólne**	
a)	Oznaczenie należy przeprowadzić w pomieszczeniach o temperaturze 20±2°C i wilgotności względnej co najmniej 50%	Pomieszczenie laboratorium powinno mieć temperaturę 20±2°C i wilgotność względną powietrza nie większą niż 65%
2.	**Aparatura**	
a)	Sekundomierz z odczytem do 0,1s	Sekundomierz z odczytem 0,2s
b)	Kolba Le Chateliera do oznaczania gęstości (dopuszcza się stosowanie piknometru)	Piknometr lub inne urządzenie do oznaczania gęstości
c)	Cementy wzorcowe o znanej gęstości i powierzchni właściwej, jeden o ~2800-cm^2/g, drugi o ~4000-cm^2/g, przygotowane przez upoważnioną instytucję (np. przez Instytut Mineralnych Materiałów Budowlanych)	Cement wzorcowy o znanej powierzchni właściwej. Cementy wzorcowe można zamawiać w Office of Standard Reference Materials przy National Bureau of Standards, Chemistry Bldg., Washington, D.C. 20234, USA. Załącznik krajowy NB podaje aktualny adres: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD. 20899, USA (telefon 001 301/9 75 20 00)
d)	Krążki bibuły do sączenia o średnicy odpowiadającej wewnętrznej średnicy pojemnika	Okrągłe krążki bibuły filtracyjnej z gładkim brzegiem o średniej zdolności zatrzymywania wody (średnia średnica porów 7 μm)
e)	Waga o dokładności ważenia 0,001g	Waga o zakresie ważenia 3 g z dokładnością do 1 mg (dla wypełnia cza) i waga o zakresie ważenia od 50 do 110 g z dokładnością do 10 mg (dla rtęci)
3.	**Przygotowanie próbki, wykonanie badania i obliczenie wyników**	
	Badanie wykonuje się jednokrotnie na każdej z dwóch próbek materiału. Z dwóch otrzymanych wyników oznaczeń powierzchni właściwej nie różniących się od siebie o więcej niż 2% należy obliczyć średnią arytmetyczną	Badanie wykonuje się dwukrotnie na każdej z dwóch próbek tego tego samego materiału i analizuje się czy wszystkie 4 oznaczenia zostały wykonane we właściwym przedziale temperatur (20±2°C). Jeżeli wszystkie 4 temperatury mieszczą się w wymaganym przedziale, wtedy oblicza się średnią z 4 wartości i oblicza się powierzchnię właściwą materiału. Jeśli 4 temperatury z powodu zmiany warunków lub z innych powodów nie należą do wymaganego przedziału, wówczas oblicza się 4 wartości powierzchni właściwej dla każdego oznaczenia, a średnią z tych 4 wartości odnotowuje się jako powierzchnię właściwą materiału. Dopuszczalne jest odchylenie 1% między średnimi wartościami pomiarów, przeprowadzonych na dwóch różnych próbkach pobranych z tego samego materiału.

Różnice występujące przy oznaczaniu zawartości węglanu wapnia w kruszywie wypełniającym z wapienia wg Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 196-21:1997

Zgodnie z wymaganiami Zeszytu nr 56, oznaczenie zawartości węglanu wapnia należy wykonać poprzez oznaczenie zawartości tlenku wapnia (CaO) zgodnie z BN-86/6710-03/09 a następnie obliczenie zawartości $CaCO_3$ przy założeniu, że 100% $CaCO_3$ odpowiada 56,04% zawartości CaO.

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 13043:2004 oznaczenie zawartości węglanu wapnia należy wykonać poprzez oznaczenie zawartości dwutlenku węgla zgodnie z PN-EN 196-21:1997 (jak dla cementu) a następnie obliczenie zawartości $CaCO_3$ poprzez przemnożenie zawartości dwutlenku węgla przez współczynnik 2,2742.

Norma PN-61/S-96504 podaje jedynie, że zawartość węglanu wapnia w skałach powinna być nie mniejsza niż 90% (bez podania normy badawczej).

Można tu również wspomnieć, iż zgodnie z wymaganiami PN-EN 13043:2004 zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym należy oznaczać wg PN-EN 459-2:2003 (jak dla wapna). W normie tej wynik badania jest podany jako zawartość tlenku wapnia (CaO), którą należy oznaczać według PN-EN 196-2:1996 (jak dla cementu). W celu obliczenia zawartości wodorotlenku wapnia, zawartość tlenku wapnia mnoży się przez współczynnik 1,3213.

Jak widać drogi do osiągnięcia wyniku mogą być różne.

Nowe metody badawcze wg PN-EN wobec kruszyw wypełniających stosowanych do MMA

Oprócz norm PN-EN, zastępujących stosowane uprzednio PN, występujsą również nowe normy PN-EN opisujące nowe metody badawcze dla kruszyw wypełniających, któryche nie występowały było w normach PN jak również w Zeszycie IBDiM nr 56.

Do norm tych zaliczamy:

1. PN-EN 1097-7:2001 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna

2. PN-EN 1097-4:2002 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza; (w normie PN-EN 13043:2004 na str. 20 jest błąd w odwołaniu do normy – jest: „EN 1094-4" powinno być: zamiast „EN 1097-4")

3. pr EN 1744-4:2001 – Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych (tłumaczenie tytułu normy wg autorów artykułu)

4. PN-EN 459-2:2003 – Wapno budowane – Część 2: Metody badań

5. PN-EN 13179-2:2002 – Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna

6. PN-EN 1744-1:2000 – Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

7. PN-EN 1097-7:2001 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna

8. PN-EN 1097-3:2000 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 13043:2004 nie wykonuje się już badań wskaźnika emulgacji wg PN-62/S-04010 oraz analizy areometrycznej wg PN-75/B-04481 (zastąpionej później przez PN-88/B--04481), które były wymagane przez normę PN-61/S-96504.

Tablica 8. Porównanie zbioru wymagań wobec kruszyw wypełniających wg PN-61/S-96504, Zeszytu IBDiM nr 56 i PN-EN 13043:2004

L.p.	Badanie	PN-61/S-96504	Zeszyt nr 56	PN-EN 13043:2004
1.	Uziarnienie	2 rodzaje	3 gatunki	Jednolite wymagania wobec wszystkich wypełniaczy
2.	Szkodliwe pyły (wskaźnik błękitu metylenowego)	–	≤0,8	5 kategorii
3.	Zawartość wody (wilgotność)	≤3% wagowo	3 gatunki	≤1%
4.	Gęstość ziarn	–	–	Deklarowana
5.	Puste przestrzenie suchego zagęszczonego wypełniacza (Rigden)	–	–	5 kategorii
6.	Badanie kruszywa wypełniającego metodą „pierścienia delta i kuli" (właściwości usztywniające)	–	≤20	5 kategorii
7.	Rozpuszczalność w wodzie	–	3 gatunki	3 kategorie
8.	Podatność na działanie wody	–	–	Deklarowana
9.	Zawartość węglanu wapnia w kruszywie wypełniającym z wapienia	≥90%*	≥90%	4 kategorie
10.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym	–	–	5 kategorii
11.	„Liczba bitumiczna" wypełniacza dodanego	–	–	5 kategorii
12.	Straty przy prażeniu popiołu lotnego z węgla	–	–	≤6% masy
13.	Gęstość ziarn wypełniacza dodanego	–	–	Deklarowana
14.	Gęstość nasypowa w stanie luźnym oznaczana w nafcie	–	–	0,5–0,9 Mg/m^3
15.	Badanie według Blaine'a (powierzchnia właściwa)	2500-4500 cm^2/g	–	Deklarowana
16.	Wskaźnik emulgacji	≤0,40	–	–
17.	Analiza areometryczna	Zawartość cząstek ≤0,05mm w stosunku do cząstek ≤0,075mm musi być ≥50% (wyp. podst.) lub ≥35% (wyp. zast.)	–	–

* – wymagania dotyczące skał przeznaczonych do produkcji wypełniacza podstawowego

Podsumowanie

Z przedstawionego powyżej porównania pomiędzy PN-EN i innymi krajowymi przepisami występującymi uprzednio (PN, Zeszyt IBDiM nr 56) wynika, iż pomiędzy poszczególnymi normami dotyczącymi badań wypełniaczy, podobnie jak i metod badań kruszyw grubych można znaleźć istotne różnice.

W przypadku wypełniaczy można zauważyć również, iż znacząco zwiększyła się liczba wymaganych badań (często bardzo specjalistycznych). Należy także wspomnieć, że w normach metod badań wypełniaczy, tak jak i w wielu innych normach europejskich, ustalono formę opisania wyników badań jako szczegółowe „Sprawozdanie z badań".

Spis norm i publikacji powołanych w niniejszym artykule

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

PN-EN 459-2:2003 Wapno budowlane. Część 2: Metody badań

PN-EN 9339-9:2001 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. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-7:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna

PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

pr PN-EN 1744-4:2001 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

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

PN-88/B-04300:1988 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych

PN-75/B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-77/B-06714/17:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

PN-62/S-04010:1962 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika emulgacji wypełniacza mineralnego i materiału kamiennego

PN- 61/-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

BN-86/6710-03/09 Skalne surowce mineralne. Metody badań. Oznaczanie zawartości tlenku wapniowego (CaO)

Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych, IBDiM Zeszyt nr 56, Seria Informacje, wyd. 1998.

Od Redakcji

W tegorocznych numerach naszego Kwartalnika (2/2005 i 3/2005) zamieszczone zostały dwa artykuły Pani Ewy Wilk i Pana Sebastiana Witczaka, przedstawiające porównanie metod badań kruszyw i wypełniaczy, zawartych we wprowadzonych do zbioru PKN normach PN-EN, z metodami dotychczas w Polsce stosowanymi (wg PN i Zeszytu 56).

Oba artykuły wskazują jak duże zmiany nastąpiły w tym zakresie.

Analizując informacje zawarte w tych artykułach, można wyodrębnić dwa obszary zmian w omawianych metodach badań:

- *wprowadzenie w tzw. „znanych", dotychczas stosowanych praktycznie w Polsce metodach badań szeregu (czasem pozornie nieznacznych) zmian, uzupełnień lub uściśleń mogących mieć bardzo poważny wpływ na wyniki wykonywanych oznaczeń (badań),*
- *wprowadzenie nowych, dotąd nie stosowanych w praktyce laboratoryjnej w Polsce metod badań.*

W artykułach zamieszczono również porównanie zmian wynikających z wprowadzenia przez normy PN-EN odmiennych zasad klasyfikacji i oceny wyrobów (kruszyw i wypełniaczy).

Mamy nadzieję, że lektura przedstawionych zestawień i porównań pomoże naszym Czytelnikom w procesie wdrażania norm PN-EN, ułatwi przystosowanie laboratorium (sprzętu i procedur) do nowych zasad.

Redakcja pragnie serdecznie podziękować Autorom za tak wnikliwe, pracochłonne i cenne merytorycznie opracowania.

Proces wdrażania norm europejskich trwa. Byłoby bardzo pożyteczne i interesujące opracowanie takich analiz porównawczych norm PN z normami PN-EN, a dotyczących innych materiałów i technologii. Oczekujemy na tego rodzaju analizy, a także na inne artykuły dotyczące wdrażania nowych norm, zapytania i głosy w dyskusji.

Łamy naszego Kwartalnika są otwarte dla wszystkich zainteresowanych

Normy PN-EN i PN-EN (U) wprowadzone do zbioru Polskich Norm

Hanna K. Walęcka *

„Ale to już było....", a może warto przeczytać

Przeprowadzone zmiany w systemie normalizacji w Polsce oraz wprowadzanie norm europejskich (EN) do krajowego zbioru norm (jako PN-EN) powodują wiele nieporozumień i utrudnień w działalności branży drogowej.

Dotychczasowa praktyka opracowywania norm europejskich (EN) w CEN wskazuje, że:

- opracowane normy EN na metody badań ulegają wyraźnej modyfikacji w stosunku do norm PN, a wiele z tych metod dotąd w Polsce nie znano i nie stosowano,
- normy EN dotyczące wymagań są to normy klasyfikacyjne, wymieniające jedynie właściwości do oceny produktu (wyrobu) i kilka poziomów (kategorii) wymagań tych właściwości. Nie precyzują one jednoznacznych wymagań wobec konkretnego produktu (wyrobu).

Z powyższych względów zarówno normy PN-EN dotyczące metod badań jak i normy PN-EN dotyczące wymagań wobec produktu (wyrobu), które formalnie zastępują normy PN nie mogą być wprost zamiennie stosowane.

Absolutnie niedopuszczalne jest, praktykowane obecnie np. w przetargowych specyfikacjach technicznych, podawanie wymagań według dotychczasowych norm PN i powoływanie metod badań według norm PN-EN. Wprowadzanie norm europejskich do praktycznego stosowania w kraju może odbywać się tylko pakietami norm merytorycznie związanymi (tj. obejmującymi europejską normę wymagań wobec danego wyrobu i europejskie normy metod badań jego właściwości).

Obecnie dla uniknięcia nieporozumień technicznych konieczne jest przestrzeganie zasady:

- **jeśli wyrób jest produkowany według normy PN, to należy stosować do jego oceny dotychczasowe normy PN na metody badań,**
- **jeśli wyrób jest produkowany według wymagań normy PN-EN, to do jego oceny należy stosować metody badań według PN-EN.**

Informacja w zakresie aktualnego stanu wprowadzania norm europejskich do praktycznego stosowania w drogownictwie jest obecnie niedostateczna, co niewątpliwie pogłębia panujący chaos w naszych przepisach.

Z tego względu Redakcja Kwartalnika zdecydowała się na opublikowanie aktualnego zestawienia norm PN-EN i PN-EN (U), znajdujących się w zbiorze PKN, a dotyczących technologii budowy nawierzchni asfaltowych. Zestawienie to nie obejmuje dotychczasowych norm PN nie wycofanych z tego zbioru.

Normy wymienione w poniższym zestawieniu zostały usystematyzowane w oddzielnych grupach obejmujących:

- cienkie warstwy na zimno
- mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco,
- powierzchniowe utrwalenia,
- asfalty drogowe,
- emulsje asfaltowe,
- mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym,
- kruszywa i wypełniacze,
- spoiwa do podbudów związanych hydraulicznie,
- cechy powierzchniowe nawierzchni.

W każdej grupie wyodrębniono normy zawierające wymagania oraz normy dla metod badań, które zostały już wprowadzone do zbioru Polskich Norm.

Objaśnienia do zestawienia norm

PN-EN...	– Polska Norma identyczna z normą europejską (EN), opublikowana w języku polskim
PN-EN ISO...	– Polska Norma identyczna z normą europejską (EN) i normą międzynarodową (ISO), opublikowana w języku polskim
PN-EN...(U)	– Polska Norma identyczna z normą europejską (EN), wprowadzona do krajowego zbioru w języku angielskim (to jest tzw. „metodą uznania") z polską okładką
/ Ak	– arkusz krajowy do PN-EN lub PN-ISO
/ A1	– zmiana do Polskiej Normy odzwierciedlająca zmianę w normie europejskiej (EN) lub międzynarodowej (ISO), publikowana oddzielnie
/ AC	– poprawka do Polskiej Normy odzwierciedlająca poprawkę do normy europejskiej (EN) lub międzynarodowej (ISO), publikowana oddzielnie
/ Ap1	– poprawka krajowa do Polskiej Normy, publikowana oddzielnie.

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

Zestawienie wprowadzonych do zbioru Polskiego Komitetu Normalizacyjnego norm PN-EN i PN-EN (U) dotyczących technologii budowy nawierzchni asfaltowych .

Stan na 15.07.2005 r.

Cienkie warstwy na zimno

Cienkie warstwy na zimno – wymagania – brak norm PN-EN

Cienkie warstwy na zimno – metody badań

PN-EN 12274-1:2005	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 1: Pobieranie próbek do ekstrakcji lepiszcza
PN-EN 12274-2:2003 (U)	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 2: Określenie zawartości lepiszcza
PN-EN 12274-3:2005	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 3: Konsystencja
PN-EN 12274-4:2003 (U)	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 4: Oznaczenie kohezji mieszanki
PN-EN 12274-5:2003 (U)	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 5: Oznaczenie ścieralności
PN-EN 12274-6: 005	Cienkie warstwy na zimno. Metody badań. Część 6: Dozowanie

Mieszanki mineralno – asfaltowe na gorąco

Mieszanki mineralno – asfaltowe na gorąco – wymagania – brak norm PN-EN

Mieszanki mineralno – asfaltowe na gorąco – metody badań

PN-EN 12697-1:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2:2003 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie uziarnienia mieszanki mineralnej
PN-EN 12697-3:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 3: Odzysk asfaltu: Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 4: Odzysk asfaltu: Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-7:2003 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 7: Pomiar gęstości strukturalnej próbek z mieszanek mineralno-asfaltowych przy pomocy promieni gamma
PN-EN 12697-8:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-9:2003 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 9: Oznaczanie gęstości porównawczej
PN-EN 12697-10:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 9: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- bitumicznych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-15:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 15: Oznaczanie podatności na segregację
PN-EN 12697-16:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 16: Ścieranie abrazyjne okołkowanymi oponami
PN-EN 12697-17:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 17: Ubytek ziaren w próbkach porowatego asfaltu
PN-EN 12697-18:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Wypływ lepiszcza
PN-EN 12697-19:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 19: Przepuszczalność próbek
PN-EN 12697-20:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-21:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 21: Badanie głębokości wgłębienia za pomocą płaskich próbek
PN-EN 12697-22:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Trasowanie kołem
PN-EN 12697-23:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-26:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29:2003 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-31:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
PN-EN 12697-32:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 32: Laboratoryjne zagęszczanie wibracyjne
PN-EN 12697-33:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek przy użyciu ubijaka walcowego
PN-EN 12697-34:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 34: Test Marshalla
PN-EN 12697-35:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-37:2004 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 37: Określanie przyczepności lepiszcza do kruszywa metodą gorącego piasku dla asfaltów walcowanych na gorąco
PN-EN 12697-38:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 38: Ogólne wyposażenie (sprzęt) i cechowanie
PN-EN 12697-39:2005 (U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 39: Badanie lepiszcza przez zapłon

Powierzchniowe utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenia – wymagania

PN-EN 12271-3:2005	Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne. Część 3: Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa

Powierzchniowe utrwalenia – metody badań

PN-EN 12272-1:2005	Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12272-2:2004 (U)	Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część 2: Wizualna ocena defektów
PN-EN 12272-3:2003 (U)	Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część 3: Określenie przyczepności kruszywa do lepiszcza metodą uderzeniową na płycie Vialit

Asfalty drogowe

Asfalty drogowe – wymagania

PN-EN 12597:2003	Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

Asfalty drogowe – metody badań

PN-EN 58:2005 (U)	Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych
PN-EN 1425:2002	Asfalty i produkty asfaltowe. Ocena organoleptyczna
PN-EN 1426:2001	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427:2001	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 12592:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12594:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań
PN-EN 12595:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
PN-EN 12596:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
PN-EN 12606-1:2002	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12606-2:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda ekstrakcyjna
PN-EN 12607-1:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-2:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda TFOT
PN-EN 12607-3:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RFT
PN-EN 13398:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie ciągliwości lepiszcz asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie kohezji lepiszcz asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów metodą z duktylometrem

PN-EN 13632:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wzrokowa ocena zdyspergowania polimeru w asfaltach modyfikowanych polimerami
PN-EN 13702-1:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej modyfikowanych asfaltów. Część 1: Metoda stożek – płaszczyzna
PN-EN 13702-2:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej modyfikowanych asfaltów. Część 2: Metoda współosiowych cylindrów
PN-EN 13703:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii deformacji
PN-EN ISO 2592:1999	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN 2719:2003 (U)	Przetwory naftowe i smarowe. Oznaczanie temperatury zapłonu. Pomiar metodą zamkniętego tygla Penskyíego – Martensa
PN-EN ISO 3838:2000	Ropa naftowa i ciekłe lub stałe przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości lub gęstości względnej. Metody z użyciem piknometru z korkiem kapilarnym i piknometru dwukapilarnego z podziałką
PN-EN ISO 4259:2002	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania

Emulsje asfaltowe

Emulsje asfaltowe – wymagania – brak norm PN-EN

Emulsje asfaltowe – metody badań

PN-EN 1428:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zwartości wody w emulsjach bitumicznych metodą destylacyjną
PN-EN 1429:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie niezmodyfikowanych emulsji bitumicznych
PN-EN 1430:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie cząstek biegunowych w emulsjach bitumicznych
PN-EN 1431:2002 (U)	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie asfaltów odzyskanych i olejów destylacyjnych z bitumów i emulsji bitumicznych metodą destylacyjną
PN-EN 12846:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie skłonności do zestalania się emulsji asfaltowych
PN-EN 12848:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności mieszanin emulsji asfaltowych z cementem
PN-EN 12849:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zdolności emulsji asfaltowych do penetracji
PN-EN 12850:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13074:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Odzyskiwanie lepiszczy z emulsji asfaltowych w wyniku odparowania
PN-EN 13075-1:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 1: Oznaczanie wskaźnika rozkładu kationowych emulsji asfaltowych, metoda wypełniaczy mineralnych
PN-EN 13075-2:2003 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 2: Oznaczanie czasu mieszalności kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 13614:2005 (U)	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie. Metoda z kruszywem

Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym

Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – wymagania

PN-EN 13285:2004 (U)	Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja
PN-EN 14227-1:2005 (U)	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 1: Mieszanki stabilizowane cementem
PN-EN 14227-2:2005 (U)	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 2: Mieszanki żużlowe
PN-EN 14227-3:2005 (U)	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 3: Mieszanki na popiołach lotnych
PN-EN 14227-4:2005 (U)	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 4: Popioły lotne do mieszanek
PN-EN 14227-5:2005 (U)	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 5: Mieszanki drogowe na lepiszczu hydraulicznym

Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – metody badań

PN-EN 13286-1:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
PN-EN 13286-2:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości w odniesieniu do zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 13286-3:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 3: Laboratoryjna metoda oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Zagęszczanie wibracyjne z kontrolą parametrów
PN-EN 13286-7:2004 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 7: Próba cyklicznego obciążania trójosiowego mieszanek niezwiązanych
PN-EN 13286-40:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 40: Metoda oznaczania wytrzymałości na rozciąganie bezpośrednie mieszanek mineralnych związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-41:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-42:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 42: Metoda oznaczania wytrzymałości na rozciąganie pośrednie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-43:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 43: Metoda oznaczania modułu sprężystości mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-44:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 44: Metoda oznaczania wskaźnika alfa granulowanego żużla wielkopiecowego
PN-EN 13286-45:2004 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 45: Metoda badania mająca na celu określenie okresu urabialności
PN-EN 13286-46:2005	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 46: Metoda oznaczania wskaźnika wilgotności
PN-EN 13286-47:2004 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania wskaźnika CBR, wskaźnika nośności natychmiastowej i spęcznienia liniowego

PN-EN 13286-49:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 49: Badanie przyspieszonego pęcznienia gruntu zanieczyszczonego wapnem i/lub spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-50:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda dla przemysłowego badania próbek związanych spoiwem hydraulicznym za pomocą urządzenia Proctora lub zagęszczenia na stole wibracyjnym
PN-EN 13286-51:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 51: Metoda dla przemysłowego badania próbek związanych spoiwem hydraulicznym za pomocą zagęszczenia młotem wibracyjnym
PN-EN 13286-52:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 52: Metoda dla przemysłowego badania próbek związanych spoiwem hydraulicznym za pomocą wibrokompresji
PN-EN 13286-53:2005 (U)	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 53: Metoda dla przemysłowego badania próbek związanych spoiwem hydraulicznym za pomocą zagęszczania osiowego

Kruszywa i wypełniacze

Kruszywa i wypełniacze – wymagania

PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004 / AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13043:2004 / AC:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13055-1:2003	Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 13055-1:2003 / AC:2004	Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 13055-2:2005 (U)	Kruszywa lekkie. Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń oraz niezwiązanych i związanych zastosowań
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

Kruszywa i wypełniacze – metody badań

PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2:2001	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-3:1999 / A1:2004	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego (Zmiana 1)
PN-EN 932-5:2001	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6:2002	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-2:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-3:1999 / A1:2004	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości (Zmiana 1)
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-6:2002 / AC:2004	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-7:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości muszli. Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego
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 1097-1:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-1:2000 / A1:2004	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval) (Zmiana 1)
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-6:2002/AC:2004	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1097-9:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie abrazyjne przez opony z kolcami. Badanie skandynawskie
PN-EN 1097-10:2004	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 10: Oznaczanie wysokości podciągania wody
PN-EN 1367-1:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-1:2001 / Ap1:2004	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-2:2000	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu

PN-EN 1367-3:2002	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-3:2002 / AC:2004	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-4:2000	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie skurczu przy wysychaniu
PN-EN 1367-5:2004	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3:2004	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-EN 13179-1:2000	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
PN-EN 13179-2:2000	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna

Spoiwa do podbudów związanych hydraulicznie

Spoiwa do podbudów związanych hydraulicznie – wymagania

PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-1:2002 / A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 197-4:2005	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 459-3:2003	Wapno budowlane. Część 3: Ocena zgodności

Spoiwa do podbudów związanych hydraulicznie – metody badań

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-1:2005 (U)	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-2:2005 (U)	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-3:2005 (U)	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5:1996	Metody badania cementu. Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-5:2005 (U)	Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8:2005	Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9:2005	Metody badania cementu. Część 9: Metoda semiadiabatyczna
PN-EN 196-21:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 196-21:1997 / Ak:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące apartury do oznaczania CO2
	Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 459-2:2003	Wapno budowlane. Część 2: Metody badań

Cechy powierzchniowe nawierzchni

Cechy powierzchniowe nawierzchni – wymagania – brak norm PN-EN

Cechy powierzchniowe nawierzchni – metody badań

PN-EN 13036-1:2005	Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową
PN-EN 13036-3:2003 (U)	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 3: Pomiar poziomej spływności nawierzchni
PN-EN 13036-4:2004 (U)	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu / poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła
PN-EN 13036-7:2004 (U)	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym

Od Redakcji

Analizując przedstawione zestawienie norm PN-EN można dojść do bardzo smutnych wniosków dotyczących tempa i sposobu wprowadzania norm europejskich do drogownictwa.

Wiele norm (ponad 60) wymienionych w zestawieniu (zwłaszcza w zakresie metod badań mieszanek mineralno asfaltowych i emulsji) to normy PN-EN....(U), które praktycznie i formalnie są bezużyteczne.

A przecież „za drzwiami" czekają normy dotyczące wymagań dla mieszanek, które są w końcowej fazie opracowania przez CEN.

Do tych wszystkich norm trzeba przygotować rzeczywiste wdrożenie, opracować dokumenty aplikacyjne, załączniki krajowe, wdrożyć metody badań w laboratoriach itd. Wszystko przed nami.

W świetle tego wydaje się konieczne zintensyfikowanie dotychczasowych działań dotyczących wprowadzania norm europejskich do praktyki drogowej.

Otwarcie kopalni gabra w Braszowicach

W dniach 9-10 czerwca 2005 r. Śląskie Kruszywa Naturalne sp. z o.o. zorganizowały w Polanicy Zdroju uroczyste spotkanie z okazji otwarcia kopalni Braszowice. Wzięło w nim udział kilkadziesiąt zaproszonych osób reprezentujących firmy drogowe, administrację drogową i obsługę laboratoryjną inwestycji drogowych.

W pierwszej części spotkania zorganizowano krótkie seminarium, na którym pracownicy SKN sp. z o.o. prezentowali technologię produkcji kruszyw drogowych do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz materiały do uszczelniania spoin. Odbył się także pokaz działania maszyny do aplikacji masy uszczelniającej.

Druga część dnia przeznaczona została na zwiedzanie kopalni Rybnica Leśna i zakładu przeróbczego kruszywa. Wieczór tego dnia wypełniony był uroczystym spotkaniem i kolacją.

Następnego dnia uczestnicy spotkania zwiedzali nowo uruchomioną kopalnię gabra w Braszowicach z najnowocześniejszym w kraju zakładem przeróbczym kruszywa. Kopalnia ta dysponuje jednym z największych złóż surowca skalnego w Polsce. Jej zasoby to ok. 124 mln ton. Zasadniczymi elementami zakładu grysowego są 2 stopnie kruszenia na kruszarkach stożkowych – kruszenie wtórne plus odsiew oraz granulacja na 2 równolegle pracujących kruszarkach. Dzięki odpowiedniemu doborowi narzędzi kruszących do konkretnych parametrów skały uzyskuje się bardzo dobrą kubiczność ziaren. Cały zakład kruszący jest w pełni zautomatyzowany. Sterowanie linią produkcyjną odbywa się za pośrednictwem centralnego komputera sterującego, sprzężonego z zespołem czujników i sond gwarantujących stały monitoring każdego urządzenia i każdego etapu produkcji. Zdolność produkcyjna zakładu wynosi 350 t/h, co pozwala przy produkcji dwuzmianowej na produkcję ponad 100 tysięcy ton grysów gabrowych miesięcznie. Warto dodać, że w zakładzie położono duży nacisk na ochronę środowiska i minimalizację skutków eksploatacji i produkcji kruszyw – zakład wyposażony jest w dwie niezależnie działające instalacje odpylające.

Po zwiedzeniu kopalni w Braszowicach uczestnicy spotkania odwiedzili, już w celach typowo krajoznawczych, Arboretum Uniwersytetu Wrocławskiego w Wojsławicach.

Fot. Uczestnicy podczas zwiedzania kopalni Rybnica Leśna (fot. K. Błażejowski)

Fot. Uczestnicy podczas zwiedzania kopalni Braszowice (fot. K. Błażejowski)

Fot. Zakład produkcji kruszyw w kopalni Braszowice (fot. SKN Sp. z o.o.)

Internetowa strona naszego Kwartalnika

Informujemy Szanownych Czytelników, że kwartalnik „Nawierzchnie Asfaltowe" posiada swoją stronę internetową umieszczoną pod adresem **www.road.pl/na**

W internetowej wersji kwartalnika znaleźć można:

- spis treści ostatniego wydania
- wersję elektroniczną kwartalnika w formacie PDF
- aktualne informacje PSWNA
- podstawowe informacje o wydawcy, redakcji oraz adresy kontaktowe

Zapraszamy!

Mączki i kruszywa wapienne

wapień - życiowa sprawa

NORDKALK SP. Z O. O.
Siedziba Spółki: ul. Starowiślna 13,15
31-038 Kraków
tel. 0-12 428 65 80
fax 0-12 429 50 05

NORDKALK MIEDZIANKA S.A.
w Miedziance
26-065 Piekoszów
tel. 0-41 306 01 67
fax 0-41 306 01 68

Zakład Szczecin

ul. Gdańska 20N, 70-661 Szczecin
tel. 0-91 430 73 33, fax 0-91 430 73 35

Zakład Sławno

Owadów-Brzezinki, 26-332 Sławno
tel. 0-44 757 17 80, fax 0-44 757 16 32

Zakład Wolica

Wolica, ul. Kolejowa 1, 26-060 Chęciny
tel. 0-41 315 46 40, fax 0-41 315 40 02

Biuro Handlowe

ul.Żeromskiego 32, 81-369 Gdynia
tel.0-58 699 10 50, fax 0-58 699 10 51

Nordkalk