Prace Naukowe Instytutu Górnictwa
Nr 134 Politechniki Wrocławskiej Nr 134

Studia i Materiały Nr 41 2012

badania, zakres, częstotliwość

Danuta KUKIELSKA*

ZAKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ – MOŻLIWOŚCI OGRANICZEŃ

W artykule przedstawiono możliwości zmian zakresu i częstotliwości badań. Odniesiono się do zapisów w normach dotyczących możliwych korekt badań. Przytoczono wyniki badań ilustrujące zapisy normowe.

1. WPROWADZENIE

Przepisy polskie dotyczące stosowania wyrobów budowlanych, w tym kruszyw zostały wprowadzone w 1968 r. Z chwilą przystąpienia Polski do Unii Europejskiej nastąpiły zmiany zbliżające krajowy system do uregulowań europejskich. Wymagało to zmian w systemie prawnym. Ustanowiono następujące nowe akty prawne – ustaw: z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności [1], z dnia z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [2], z dnia 7 lipca 2004 r. Prawo budowlane [3]. Nowe uregulowania prawne wprowadziły zasadnicze zmiany w obowiązkach producenta w zakresie badań wyrobu wprowadzanego na rynek.

2. ZMIANY ZAKRESU I CZĘSTOTLIWOŚCI BADAŃ

Zanim Polska przystąpiła do Unii producent kruszywa miał obowiązek raz w roku wykonać badania pełne. Zakres tych badań dla kruszywa do betonu obejmował wymienione w punktach od 1–12 oznaczenia, pozostałe 2 (poz. 13, 14) należało wykonać w ramach badań specjalnych na etapie dokumentowania złoża:

* Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, 02-673 Warszawa, ul. Racjonalizacji 6/8, d.kukielska@imbigs.org.pl

1. skład ziarnowy,
2. kształt ziaren
3. zawartość pyłów mineralnych
4. zawartość zanieczyszczeń obcych
5. skład petrograficzny
6. wytrzymałość na miażdżenie
7. zawartość ziaren słabych i zwietrzałych
8. nasiąkliwość
9. mrozoodporność
10. zawartość zanieczyszczeń organicznych
11. wytrzymałość na ściskanie surowca skalnego
12. zawartość siarki
13. reaktywność alkaliczna
14. radioaktywność naturalna

Dla kruszyw drogowych zakres badań pełnych obejmował:

1. skład ziarnowy
2. kształt ziaren
3. zawartość zanieczyszczeń obcych
4. zawartość zanieczyszczeń organicznych
5. wskaźnik piaskowy
6. nasiąkliwość
7. mrozoodporność
8. zawartość siarki
9. ścieralność w bębnie Los Angeles
10. zawartość ziaren słabych i zwietrzałych

Ponadto należało dla każdej wyprodukowanej partii kruszywa wykonać badania niepełne. Dla kruszyw do betonu obejmowały one 4 pierwsze pozycje, dla kruszyw drogowych 5 pierwszych pozycji. Łącznie należało dla wszystkich podstawowych zastosowań wykonać 14 badań w ramach badań pełnych i dodatkowo dwa na etapie dokumentowania złoża.

Zakres i częstotliwość badań według aktualnie obowiązujących przepisów podają normy zharmonizowane [4–10]. Normy europejskie wprowadziły obowiązek wykonania tzw. wstępnych badań typów oraz badań okresowych, kontrolnych. Wstępne badania typu są to badania wykonywane w celu określenia typu, rodzaju kruszywa. Badania te są swoistym „wzorcem" produkowanego kruszywa, gwarantowanym przez producenta, służącym do porównywania jakości bieżącej produkcji i jej zgodności z deklarowaną.

Według aktualnie obowiązującego systemu liczba oznaczeń dla podstawowych zastosowań kruszywa (kruszywo do betonu, kruszywo drogowe), które należy wykonać w ramach badań wstępnych typu znacząco się zwiększa.

Producent zobowiązany jest wykonać wymienione poniżej oznaczenia:

opis petrograficzny
skład ziarnowy
kształt ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
kształt ziaren za pomocą wskaźnik kształtu
procentowa zawartość ziaren…
wskaźnik przepływu kruszyw
wskaźnik piaskowy
badanie błękitem metylenowym
odporność na ścieranie (mikro-Deval)
odporność na rozdrabianie
gęstość ziaren i nasiąkliwość
polerowalność
ścieralność powierzchniowa
mrozoodporność
mrozoodporność w siarczanie magnezu
mrozoodporność w obecności soli
zgorzel słoneczna bazaltu
skurcz przy wysychaniu
odporność na szok termiczny
przyczepność do spoiw bitumicznych

Badania chemicznych właściwości kruszyw:

skład chemiczny – zawartość siarki – zawartość siarczanów – zawartość chlorków – zanieczyszczenia organiczne – zanieczyszczenia lekkie – zanieczyszczenia wpływające na czas wiązania i twardnienia betonu

Badania wynikające z przepisów krajowych:

promieniotwórczość naturalna – uwalniane substancje niebezpieczne – reaktywność alkaliczna

3. OBOWIĄZKI PRODUCENTA WEDŁUG AKTUALNEGO SYSTEMU

Zakres i częstotliwość badań kontrolnych zależy od przeznaczenia kruszywa. Przykładowo dla kruszyw do betonu należy wykonać poniżej wymieniony zestaw badań z wymienioną częstotliwością wykonywania:

- 1 raz w tygodniu: uziarnienie, kształt kruszywa grubego, zawartość i jakość pyłów, zawartość chlorków;
- 2 razy w roku: odporność na rozdrabnianie, lekkie zanieczyszczenia organiczne, rozpad krzemianowy i rozpad żelaza;
- 1 raz w roku: zawartość humusu, kwas fulvo (gdy stwierdzono dużo humusu), porównawcze badania wytrzymałości, składniki zawierające siarkę, gęstość ziaren i nasiąkliwość, zawartość muszli;
- 1 raz na 2 lata: odporność na ścieranie, polerowalność, odporność na ścieranie powierzchniowe, zamrażanie i rozmrażanie, zawartość chlorków, zawartość węglanu wapniowego;
- 1 raz na 3 lata; opis petrograficzny;
- 1 raz na 5 lat; stałość objętości – skurcz przy wysychaniu;
- badania wykonywane jeżeli jest to wymagane oraz w przypadku wątpliwości: reaktywność alkaliczno-krzemionkowa oraz promieniowanie radioaktywne i uwolnione metale ciężkie.

4. MOŻLIWOŚCI ZMNIEJSZENIA OBCIĄŻENIA BADANIAMI

Tak znaczące zwiększenie liczby i częstotliwości badań zmusza producenta do wysiłku organizacyjnego, który zapewniłby możliwość sprostania wymaganiom a także ponoszenia kosztów związanych z koniecznością zakupu niezbędnego sprzętu, zatrudnienia dodatkowych pracowników oraz zlecenia badań, których sam nie wykonuje. Konsekwencją jest chęć szukania możliwości ograniczenia badań i zminimalizowania wydatków. W normach przedmiotowych są zapisy, które pozwalają szukać rozwiązań w tym zakresie.

W rozdziale o zakładowej kontroli produkcji jest zapis: „Pewne charakterystyki mogą odnosić się do kilku wyrobów; wtedy producent na podstawie swoich doświadczeń może uznać przydatność wyników jednego badania do więcej niż jednego wyrobu. Sytuacja taka może wystąpić zwłaszcza wtedy, gdy wyrób jest produkowany w dwóch lub wielu wymiarach. Cechy wewnętrzne wyrobu mogą pozostać takie same, ale zaleca się sprawdzenie uziarnienia lub czystości”.

Zapis ten pozwala wynik badania odnieść do więcej niż jednego asortymentu kruszywa. Chodzi głównie o asortymenty kruszywa zawierające frakcje, dla których wykonano badanie.

4.1. ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE, ODPORNOŚĆ NA ROZDRABNIANIE

W podstawowej wersji badanie wykonuje się dla frakcji 10-14 mm. Producenci chcą interpretować przytoczony zapis tak żeby traktować tę frakcję jako reprezentatywną i odnosić wynik do innych asortymentów kruszywa. Pogląd taki ugruntował się, ponieważ w pierwszej wersji normy na badanie odporności na ścieranie nie były podane warunki wykonania badania dla tzw. wąskich frakcji. Takie warunki zostały wprowadzone w zmianie do normy A1 w roku 2004.

W normie na badanie odporności na rozdrabnianie istniał już w pierwszej wersji normy i brzmi: „W przypadku próbki analitycznej utworzonej z produktu o uziarnieniu innym niż 10/14 są stosowane dodatkowo wymagania uziarnienia (załącznik A)". Przytoczone zapisy rozstrzygają, że wynik badania dla frakcji 10-14 mm możemy odnieść do takich asortymentów jak 8/16, 4/16 lub do innych, dla których nie ma podanych warunków badania, a doświadczenie producenta pozwala potraktować ten wynik jako reprezentatywny np. 16/22 lub 0/32. Odbiorca ma świadomość, że badania nie przeprowadzono na wskazanym uziarnieniu, lecz odniesiono do podstawowej frakcji dla tej właściwości, ponieważ nie ma metody badawczej, która by to umożliwiała. Jednak z całą pewnością nie można odnieść wyniku uzyskanego dla frakcji 10-14 mm do asortymentów takich jak 2/8 czy 8/11, ponieważ metoda badawcza dla takich asortymentów jest w normach podana. W przeciwnym razie można popełnić znaczny błąd. W tabeli 1 podano przykłady wyników badania odporności na rozdrabnianie uzyskanych dla frakcji 2-8 i 10-14 mm, różnych asortymentów kruszywa wyprodukowanego w tym samym zakładzie produkcyjnym. Badania wykonano w Laboratorium Badania Surowców i Wyrobów Budowlanych Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w 2011 r.

Jak widać na przytoczonych przykładach na 30 zbadanych próbek dla frakcji 2-8 i 10-14 mm tylko w 13 przypadkach uzyskano wyniki kwalifikujące się do tej samej kategorii odporności na rozdrabnianie. Jeszcze wyraźniejsze różnice zauważyć można w badaniach odporności na ścieranie (tab. 2). Na 36 zbadanych próbek dla frakcji 2-8 i 10-14 mm tylko w 5 przypadkach uzyskano wyniki kwalifikujące się do tej samej kategorii odporności na ścieranie. W przypadku tej właściwości rozbieżności w uzyskanych wynikach są większe, różnią się o więcej niż jedną kategorię.

Tablela 1

Odporność na rozdrabnianie różnych frakcji kruszywa

Rodzaj kruszywa	Odporność na rozdrabnianie, *LA* wg PN-EN 1097-2			
	wynik dla frakcji 2-8	kategoria	wynik dla frakcji 10-14	kategoria
kruszywa ze skał magmowych wylewnych 4 próbki	15	LA_{15}	10	LA_{15}
	14	LA_{15}	10	LA_{15}
	14	LA_{15}	12	LA_{15}
	13	LA_{15}	15	LA_{15}
kruszywa ze skał magmowych głębinowych 5 próbek	29	LA_{30}	26	LA_{30}
	27	LA_{30}	23	LA_{25}
	41	LA_{45}	40	LA_{40}
	23	LA_{25}	19	LA_{20}
	25	LA_{25}	18	LA_{20}
kruszywa ze skał osadowych krzemionkowych 6 próbek	20	LA_{20}	23	LA_{25}
	25	LA_{25}	24	LA_{25}
	25	LA_{25}	23	LA_{25}
	31	LA_{40}	21	LA_{25}
	21	LA_{25}	19	LA_{20}
	21	LA_{25}	19	LA_{20}
kruszywa ze skał osadowych wapiennych 7 próbek	29	LA_{30}	33	LA_{35}
	37	LA_{40}	32	LA_{35}
	20	LA_{20}	17	LA_{20}
	20	LA_{20}	17	LA_{20}
	23	LA_{25}	23	LA_{25}
	23	LA_{25}	20	LA_{20}
	27	LA_{30}	23	LA_{25}
kruszywo żwirowe 8 próbek	25	LA_{25}	21	LA_{25}
	27	LA_{30}	31	LA_{35}
	25	LA_{25}	28	LA_{30}
	24	LA_{25}	24	LA_{25}
	23	LA_{25}	29	LA_{30}
	22	LA_{25}	21	LA_{25}
	24	LA_{25}	27	LA_{30}
	25	LA_{25}	27	LA_{30}

Tabela 2

Odporność na ścieranie różnych frakcji kruszywa

Rodzaj kruszywa	Odporność naścieranie, M_{DE} wg PN-EN 1097-1			
	wynik dla frakcji 2-8	kategoria	wynik dla frakcji 10-14	kategoria
kruszywa ze skał magmowych wylewnych 4 próbki	16	M_{DE}20	10	M_{DE}10
	16	M_{DE}20	19	M_{DE}20
	16	M_{DE}20	17	M_{DE}20
	7	M_{DE}10	6	M_{DE}10
kruszywa ze skał magmowych głębinowych 6 próbek	24	M_{DE}25	12	M_{DE}15
	24	M_{DE}25	10	M_{DE}10
	14	M_{DE}15	6	M_{DE}10
	27	M_{DE}35	10	M_{DE}10
	31	M_{DE}35	13	M_{DE}15
	16	M_{DE}20	6	M_{DE}10
kruszywa ze skał osadowych krzemionkowych 5 próbek	12	M_{DE}15	12	M_{DE}15
	27	M_{DE}30	9	M_{DE}10
	24	M_{DE}25	12	M_{DE}15
	22	M_{DE}25	13	M_{DE}15
	32	M_{DE}35	36	M_{DE}deklarowana
kruszywa ze skał osadowych wapiennych 5 próbek	4	M_{DE}10	12	M_{DE}15
	9	M_{DE}10	13	M_{DE}15
	27	M_{DE}35	24	M_{DE}25
	14	M_{DE}15	18	M_{DE}20
	4	M_{DE}10	12	M_{DE}15
kruszywo żwirowe 16 próbek	13	M_{DE}15	14	M_{DE}15
	15	M_{DE}20	14	M_{DE}15
	25	M_{DE}25	26	M_{DE}35
	13	M_{DE}15	8	M_{DE}10
	19	M_{DE}20	22	M_{DE}25
	15	M_{DE}15	17	M_{DE}20
	12	M_{DE}15	9	M_{DE}10
	33	M_{DE}35	24	M_{DE}25
	32	M_{DE}35	36	M_{DE}deklarowana
	32	M_{DE}35	18	M_{DE}20
	16	M_{DE}20	18	M_{DE}20
	7	M_{DE}10	13	M_{DE}15
	14	M_{DE}15	18	M_{DE}20
	15	M_{DE}15	16	M_{DE}20
	15	M_{DE}15	19	M_{DE}20
	23	M_{DE}25	27	M_{DE}35

Przytoczony wyżej zapis normowy z rozdziału dot. ZKP sugeruje możliwość ograniczenia badań w przypadku produkowania w zakładzie asortymentu np. 8/16 i 0/32. W obu asortymentach występuje frakcja 10-14 mm, dla której wykonuje się badanie odporności na rozdrabnianie i odporności na ścieranie. W tabeli 3 i 4 zebrane zostały wyniki badań wykonane na frakcji 10-14 mm wyodrębnionej z mieszanki 0/32 i żwiru 8/16. Jak widać mniej więcej w połowie przypadków uzyskuje się w tych badaniach wyniki odmienne, odpowiadające różnym kategoriom.

Tabela 3

Odporność na rozdrabnianie frakcji 10-14 z różnych asortymentów kruszywa

Rodzaj kruszywa	Odporność na rozdrabnianie, *LA* wg PN-EN 1097-2			
	wynik dla frakcji 10-14 asortymentu 8/16	kategoria	wynik dla frakcji 10-14 asortymentu 0/32	kategoria
kruszywa ze skał magmowych głębinowych	40	LA_{40}	35	LA_{35}
	19	LA_{20}	23	LA_{25}
	18	LA_{20}	23	LA_{25}
kruszywa ze skał osadowych krzemionkowych	24	LA_{25}	24	LA_{25}
	23	LA_{25}	20	LA_{20}
	21	LA_{25}	21	LA_{25}
kruszywa ze skał osadowych wapiennych	32	LA_{35}	35	LA_{35}
kruszywo żwirowe	29	LA_{30}	34	LA_{35}

Tabela 4

Odporność na ścieranie frakcji 10-14 z różnych asortymentów kruszywa

Rodzaj kruszywa	Odporność naścieranie, M_{DE} wg PN-EN 1097-1			
	wynik dla frakcji 10-14 asortymentu 8/16	kategoria	wynik dla frakcji 10-14 asortymentu 0/32	kategoria
kruszywa ze skał magmowych głębinowych	13	$M_{DE}15$	10	$M_{DE}10$
	6	$M_{DE}10$	13	$M_{DE}15$
kruszywa ze skał osadowych krzemionkowych	9	$M_{DE}10$	9	$M_{DE}10$
	23	$M_{DE}25$	20	$M_{DE}10$
kruszywo żwirowe	8	$M_{DE}10$	8	$M_{DE}10$
	26	$M_{DE}35$	30	$M_{DE}35$

4.2. MROZOODPORNOŚĆ

Badanie mrzoodporności ze względu na znaczna czasochłonność i potrzebę zastosowania skomplikowanej aparatury jest badaniem, które producenci woleliby ograniczyć. W normie PN-EN 1367-1 w punkcie 7.2 jest zapis: „Zalecane wymiary powinny być zawarte w przedziale od 8 do 16 mm, w razie potrzeby, mogą być użyte inne, wymienione w tabeli 1”. Niektórzy chcą ten zapis interpretować w ten sposób, że frakcja 8-16 mm jest reprezentatywną dla badania mrozoodporności i wobec tego ograniczyć badanie tylko do tej frakcji. W tabeli 5 zestawiono wyniki badania mrozoodporności dla trzech frakcji kruszyw: 4-8, 8-16, 16-32 wyprodukowanych w tym samym zakładzie. Jak widać w prawie połowie przypadków kwalifikacja kruszywa dla poszczególnych frakcji jest odmienna.

Tabela 5

Odporność na zamrażanie-rozmrażanie różnych frakcji kruszywa

Rodzaj kruszywa	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1					
	frakcja 4-8		frakcja 8-16		frakcja 16-32	
	wynik	kategoria	wynik	kategoria	wynik	kategoria
kruszywa ze skał magmowych głębinowych	0,7	F_1	0,9	F_1	2	F_2
	0,7	F_1	0,6	F_1	0,4	F_1
	0,2	F_1	0,1	F_1	0,5	F_1
kruszywa ze skał osadowych krzemionkowych	1,1	F_2	0,5	F_1	0,8	F_1
	0,8	F_1	0,5	F_1		
kruszywa ze skał osadowych wapiennych	1,2	F_2	2,2	F_4	1,5	F_2
	0,8	F_1	0,6	F_1	0,5	F_1
	0,7	F_1	0,5	F_1	0,4	F_1
	0,4	F_1	2,5	F_4	0,3	F_1
	1,5	F_2	0,9	F_1		
kruszywo żwirowe	1,2	F_2	1,4	F_2		
	3,2	F_4	2,3	F_4		
	1,1	F_2	0,8	F_1		
	1,6	F_2	1,2	F_2		
	0,8	F_1	2,3	F_4		
	0,6	F_1	0,6	F_1	0,4	F_1

4.3. BADANIA WSKAŹNIKOWE

W normie na beton w załączniku F zamieszczona jest informacja, że badania petrograficzne, nasiąkliwość lub badanie z użyciem siarczanu magnezu mogą być badaniami wskaźnikowymi odporności na zamrażanie-rozmrażanie. Wymienione są różnego rodzaju odstępstwa. Przykładowo uznaje się, że nasiąkliwość kruszywa poniżej 1% gwarantuje dobrą mrozoodporność. Jednakże, szereg dobrych kruszyw wykazuje większą wartość nasiąkliwości. Przykładowo, niektóre jurajskie wapienie i piaskowce

często wykazuje większą nasiąkliwość niż 4%, nasiąkliwość żużli wielkopiecowych, wapieni permskich, dolomitów i karbońskich piaskowców często przekracza 2%, ale materiały te ciągle mogą mieć wystarczającą mrozoodporność.

Norma zaleca żeby w przypadku stwierdzenia w badaniach petrograficznych kruszywa, występowanie ziaren słabych o dużej nasiąkliwości, podatnych na uszkodzenia przy zamrażaniu i rozmrażaniu wykonać badania nasiąkliwości, badanie z użyciem siarczanu magnezu lub badanie mrozoodporności. W efekcie w niektórych przypadkach wszystkie te uproszczone procedury wymagają więcej czasu i nakładów niż bezpośrednia ocena mrozoodporności w badania w zamrażarce a ponadto nie są podane kryteria dla wymienionych badań umożliwiające uproszczoną ocenę podatności na mróz.

4.4. WYBÓR LABORATORIUM BADAWCZEGO

Sposobem na zmniejszenie kosztów wykonania niezbędnych badań może być wybór laboratorium, które oferuje niższe ceny. Zwykle takie laboratoria nie posiadają akredytacji PCA, oferują niepełny zakres badań, nie są laboratoriami niezależnymi. Wykonanie badań w laboratorium bez akredytacji zgodnie z obowiązującymi przepisami powoduje konieczność przeprowadzenia auditu przez zleceniodawcę. Producent zlecający badania w takiej sytuacji bierze odpowiedzialność za jakość badań, za rzetelność ich wykonania, za zgodność z normami. Korzystanie z laboratoriów, które nie oferują niezbędnego zakresu badań, powoduje konieczność wysyłanie próbek do kilku miejsc. Zwiększa to koszty i stanowi dodatkowe utrudnienie.

5. MOŻLIWE OGRANICZANIA KOSZTÓW BADAŃ

Chcąc ograniczyć liczbę badań trzeba skorzystać z bezpiecznych możliwości. Przede wszystkim badania wstępne typu należy zlecać tylko i wyłącznie w przypadku:

- wprowadzenia wyrobu na rynek (wdrożenie ZKP i znakowanie wyrobu znakiem CE),
- wyraźnej zmiany jakości surowca w złożu,
- zmian w technologii przeróbki.

Niektórzy producenci powtarzają co pewien czas badania wstępne typu mimo, że nie ma takiej potrzeby, ponieważ nie zachodzi żaden z wymienionych przypadków. Istnieją również możliwości ograniczenia liczby badań. Badania wstępne typu ustalają pewne właściwości kruszywa które, mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo ich stosowania, oraz wpływ na zdrowie i życie ludzi i środowisko naturalne np. zawartość substancji niebezpiecznych, promieniotwórczość naturalna. Jeżeli w ramach wstępnych badań typu nie zostanie stwierdzone przekroczenie lub bliskie wartości do wartości granicznych, nie ma potrzeby okresowego ich badania. Podobnie reaktywność alka-

liczna. Jeśli uzyskane wyniki nie są bliskie granicznym wartościom tzn. nie ma zagrożenia, że kruszywo jest potencjalnie reaktywne to badania nie ma potrzeby okresowo powtarzać. Ta właściwość jest obwarowana normami PN i zgodnie z nimi badanie wykonywano w ramach badań specjalnych lub na życzenie klienta.

Podana w normach częstotliwość badania kształtu może być zmiejszona zgodnie z zapisem: „Częstotliwość badania dotyczy kruszyw kruszonych. Częstotliwości badania niekruszonego żwiru zależy od złoża i może być zmniejszona". Przy określeniu zakresu badań kontrolnych należy uwzględnić zamierzone zastosowanie produkowanego kruszywa. Normy przedmiotowe zawieraja tablice z wykazem badań niezbędnych dla określonego zastosowania końcowego. I tak badanie odporności na polerowanie lub ścieralność powierzchniową wykonuje się tylko do nawierzchni i warstw ścieralnych. Jeśli w badaniach wstępnych wykazano znikome szanse takiego zastosowania, nie ma potrzeby wykonywać go. Niezbędne jest wtedy zaznaczenie w deklaracji zgodności, że kruszywo nie jest przeznaczone do nawierzchni i warstw ścieralnych.

W normie na kruszywo do betonu jest zapis dotyczący możliwości rezygnacji z badania skurczu przy wysychaniu. Zapis ten brzmi: „Wymaganie to nie ma zastosowania w sytuacjach, gdy nie zachodzi wysychanie na powierzchni betonu, beton jest napowietrzony lub wtedy, gdy elementy konstrukcyjne są symetrycznie i gęsto zbrojone oraz nie narażone na działanie wpływów atmosferycznych".

Przepisy pozwalają również na zmniejszenie częstotliwości badań, jaka została zapisana w normach przedmiotowych. Jest to możliwe w przypadku:

- wysokiej automatyzacji urządzeń produkcyjnych,
- długiego doświadczenia, wskazujące na stabilność parametrów,
- źródła dostaw gwarantujące dużą zgodność,
- funkcjonowania system zarządzania jakością, w tym wyrywkowe pomiary podczas nadzorowania i monitorowanie procesu produkcji.

Uzasadnienie zmniejszenia częstotliwości badań w postaci zgromadzonych wyników badań wykonanych w dłuższym okresie czasu należy rejestrować w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

6. PODSUMOWANIE

Wymienione w punkcie 4 sposoby ograniczenia liczby badań wyrobu w celu obniżenia kosztów nie są wskazane. Jak wynika z przepisów prawnych podstawowym obowiązkiem producenta jest przedstawienie klientowi jakości oferowanego kruszywa. Obowiązek ten obwarowany jest wysokimi karami finansowymi. Jak wynika z przytoczonych w tablicach wyników badań korzystanie z uproszczeń może spowodować fałszywe wypełnienie deklaracji zgodności. Bezpiecznym sposobem ograniczania liczby badań jest wykonywanie tylko niezbędnego zakresu, dostosowanie

zakresu badań do określonego zastosowania kruszywa oraz jeśli to jest uzasadnione stabilnością uzyskanych wyników.

LITERATURA

[1] Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. *o systemie oceny zgodności (*DzU. 2002.166.1360 ze zm.).
[2] Ustawa *z dnia* z 16 kwietnia 2004 r. *o wyrobach budowlanych* (DzU.2004.92.881 ze zm.).
[2] Ustawa z dnia 7 lipca 2004 r. *Prawo budowlane* (DzU. 2004156.1118 ze zm).
[3] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
[4] PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
[5] PN-EN 13055-1 Kruszywa lekkie – Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy.
[6] PN-EN 13055-2 Kruszywa lekkie – Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych niezwiązanych i związanych hydraulicznie oraz powierzchniowych utrwaleń.
[7] PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
[8] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
[9] PN-EN 13450 Kruszywa na podsypkę kolejową.
[10] PN-EN 13383-2 Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 1: Wymagania.

SCOPE AND FREQUENCY OF RESEARCH – POSSIBILITY OF LIMITATIONS

The article presents the possibility of changes in the scope and frequency of testing. Reference was made to the provisions of the standards for testing of possible adjustments. The results of studies showing the records specified by standards.