

dr inż. Jan Bobrowicz\*  
mgr inż. Paweł Szaj\*

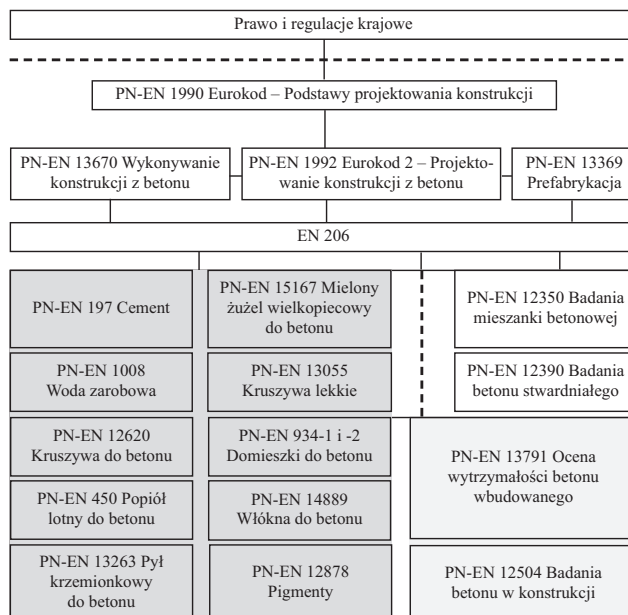
# Nowelizacja normy PN-EN 206-1

Powszechne stosowanie betonu do wykonywania konstrukcji obiektów sprawia, że jego jakość decyduje o ich bezpieczeństwie. Pomimo ogromnej ilości betonu wbudowywanego rocznie w Europie norma EN 206 nie jest normą zharmonizowaną. Budzi to zdziwienie środowiska producentów betonu, ponieważ normy na wszystkie surowce do betonu są normami zharmonizowanymi i to zwykle z wysoko ustawionymi wymaganiami, jeśli popatrzymy na przypisany system oceny zgodności i w większości konieczność udziału jednostek notyfikowanych w procedurze wprowadzenia wyrobu budowlanego do obrotu. W przypadku mieszanki betonowej brak harmonizacji wynika przede wszystkim z jej specyfiki. Zmiana właściwości w czasie transportu praktycznie ogranicza możliwość przewozu tego wyrobu budowlanego na odległość większą niż 50 km i w konsekwencji nie ma barier w obrocie betonem pomiędzy krajami członkowskimi UE. Natomiast ideą podstawową w harmonizacji europejskiej jest fakt konieczności likwidacji barier przy wprowadzaniu wyrobu w innym kraju, niż ten, w którym został wyprodukowany. W przedstawionej sytuacji brak harmonizacji jest w pełni uzasadniony.

W większości krajów Europy ustanowiono procedury oceny zgodności mieszanki betonowej w przepisach krajowych. W Polsce nie określono systemu oceny zgodności betonu towarowego z racji przyjętej zasady odwołania przepisów krajowych (zapisy ustawy o wyrobach budowlanych z 2004 r.) do mandatów Komisji Europejskiej na przygotowanie norm zharmonizowanych, dlatego też nie można uznać, że beton nie jest wyrobem budowlanym, lecz jedynie wyrobem budowlanym niepodlegającym rygorom ustawy o wyrobach budowlanych. Trwająca obecnie nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych może doprowadzić do zmiany zapisów w taki sposób, aby możliwe było określenie systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych na oczekiwanym przez środowisko poziomie. Wydaje się, że należy bacznie obserwować postępy prac nad ustawą, aby nie popełnić grzechu zaniechania i tak ważny z punktu widzenia bezpieczeństwa i trwałości wyrobów budowlanych umieścić na liście tych, które wymagają odpowiednio wysokiego poziomu oceny zgodności i weryfikacji stałości właściwości użytkowych np. poprzez obowiązkową certyfikację.

Zapisy normy EN 206-1, funkcjonującej od ponad 10 lat, świadczą o tym, jak istotny jest system kontroli jakości betonu i jak wielką wagę twórcy normy przykładają do oceny systemu ZKP przez trzecią stronę. Najprościej można powiedzieć, że system oceny zgodności, jaki opisano w treści normy, jest najbliższym systemu 1+, który określała Dyrektywa budowlana 89/106/EWG, a obecnie Rozporządzenie 305/2011, zastępujące dyrektywę. System ten jest związany z koniecznością certyfikacji wyrobu i badania próbek pobieranych z produkcji przez trzecią stronę. Przez lata funkcjonowania normy EN 206-1 zebrano wiele doświadczeń, które postanowiono przełożyć obecnie na zmiany podczas jej nowelizacji (rysunek).

Od 1 lipca 2013 r. Dyrektywa 89/106/EWG została zastąpiona bezpośrednio przez stosowane w przepisach prawa każdego kraju członkowskiego Rozporządzenie UE nr 305/2011 (CPR) [1], które jednak będzie wykorzystywać dotychczasowy dorobek normalizacji europejskiej dotyczący wyrobów budowlanych. Oczywiście ko-



## Powiązanie normy EN 206 z normami na projektowanie i wykonywanie konstrukcji oraz na surowce do betonu i badania [wg prEN 206]

nieczne jest uzupełnienie zapisów normy o zmienione wymagania podstawowe, a także uzupełnienie o wymaganie 7, które wprowadziło Rozporządzenie 305/2011 (CPR) zatytułowane „Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych” w brzmieniu [2, 3, 4]:

*Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane, wykonane i rozbrane po zakończeniu cyklu życia w taki sposób, aby wykorzystanie zasobów naturalnych było zrównoważone i zapewniało w szczególności:*

- a) ponowne wykorzystanie lub recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i elementów po rozbiórce;*
- b) trwałość obiektów budowlanych;*
- c) wykorzystanie w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców i materiałów wtórnych.*

Wynika z niego konieczność nowego spojrzenia także na beton. Obecnie nie ma jeszcze informacji, czy projekt normy europejskiej przeszedł pozytywnie głosowanie w CEN. Głosowanie zakończyło się w sierpniu i do końca września nie podano wyników tego głosowania. Różnice pomiędzy projektem a dotychczasową normą EN 206 dotyczą głównie wymagań na składniki stosowane do wykonywania betonu, implementacji normy EN 206-9 [PN-EN 206-9:2010 *Beton – Część 9: Dodatkowe zasady dotyczące betonu samozagęszczalnego (SCC)*], nowych wytycznych na betony do specjalnych robót geotechnicznych, zmian w kontroli zgodności oraz badaniach identyczności.

## Podstawowe wymagania dotyczące składników

Najważniejsze zmiany w prEN 206 dotyczą stosowania dodatków typu II, włókien stalowych i polipropylenowych, cementów innych niż zgodne z EN 197-1: 2012 *Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku* oraz domieszek nieobjętych normą EN 934-2:2012 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do be-*

\* Instytut Techniki Budowlanej

tonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie. Pojawiły się również zalecenia dotyczące wymaganych właściwości kruszyw oraz reguły stosowania kruszyw grubych z recyklingu. Wydaje się, że wymagania dotyczące kruszyw to jedno z ważniejszych ustaleń tej normy zmierzających do wdrożenia 7. wymagania podstawowego. Ponadto w przypadku surowców w betonach do specjalnych robót geotechnicznych również można dopatrzeć się optymalizacji betonu w zależności od zastosowania.

**Cement.** Do wykonywania betonu, oprócz cementów zgodnych z EN 197-1, zostały dopuszczone, na podstawie przepisów obowiązujących w miejscu stosowania, cementy glinowo-wapniowe zgodne z PN-EN 14647:2007 *Cement glinowo-wapniowy – Skład, wymagania i kryteria zgodności* oraz supersiarczanowe zgodne z PN-EN 15743:2010 *Cement supersiarczanowy – Skład, wymagania i kryteria zgodności*. W przypadku wykonywania elementów masowych zezwolono na stosowanie cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji zgodnych z PN-EN 14216: 2005 *Cement – Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji*.

**Kruszywa.** W projekcie normy (Załącznik E – informacyjny) znalazły się zalecenia dotyczące naturalnych kruszyw zwykłych oraz z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem zgodnych z PN-EN 12620:2013 *Kruszywa do betonu* (tabela 1), kruszyw grubych z recyklingu zgodnych z EN 12620 (tabela 2) oraz kruszyw lekkich zgodnych z PN-EN 13055:2006 *Kruszywa lekkie – Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych niezwiązanych i związanych hydraulicznie oraz powierzchniowych utrwaleń* (tabela 3). Podano wymagane właściwości, których wartości powinny być deklarowane, a w niektórych przypadkach kategorii, którym powinny odpowiadać. Dodatkowo w przypadku kruszyw z recyklingu zgodnych z EN 12620 zamieszczono bardzo przydatne zalecenia dotyczące maksymalnej ilości, jaką można zastąpić kruszywo grube w zależności od klasy ekspozycji betonu (tabela 4).

**Domieszki.** Norma dopuszcza stosowanie domieszek nieujętych w normie EN 934-2, lecz odpowiadających głównym wymaganiom EN 934-1 i przepisom obowiązującym w miejscu

**Tabela 1. Zalecenia dotyczące naturalnych kruszyw zwykłych oraz kruszyw z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wprowadzone do prEN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność**

Właściwość	Kategorie zgodne z EN 12620*)
Zawartość pyłów	Deklarowana kategoria lub wartość
Kształt kruszywa	$\leq FI_{50}$ lub $\leq SI_{55}$
Zawartość muszli**)	$\leq SC_{10}$
Odporność na rozdrabnianie	$\leq LA_{50}$ lub $\leq SZ_{38}$
Gęstość w stanie suchym	Deklarowana wartość
Nasiąkliwość	Deklarowana wartość
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie	Kruszywa naturalne: $\leq AS_{0,8}$ Kruszywa z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem: $\leq AS_{1,0}$
Całkowita zawartość siarki	Kruszywa naturalne: $\leq S_1$ Kruszywa z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem: $\leq S_2$
Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie	Deklarowana wartość

\*) kategoria NR (NPD) może być stosowana dla innych właściwości niewymienionych w tabeli, dla których norma EN 12620 dopuszcza taką możliwość  
\*\*) dotyczy kruszyw wydobywanych z morza

**Tabela 2. Zalecenia dotyczące kruszyw grubych z recyklingu zgodnych z EN 12620 wprowadzone do prEN 206**

Właściwość	Typ	Kategorie zgodne z EN 12620*)
Zawartość pyłów	A + B	Deklarowana kategoria lub wartość
Kształt kruszywa	A + B	$\leq FI_{50}$ lub $\leq SI_{55}$
Odporność na rozdrabnianie	A + B	$\leq LA_{50}$ lub $\leq SZ_{38}$
Gęstość w stanie suchym	A	$\geq 2\ 100\ kg/m^3$
	B	$\geq 1\ 700\ kg/m^3$
Nasiąkliwość		Deklarowana wartość
Składniki**)	A	$Rc_{90}, Rcu_{95}, Rb_{10}, Ra_1, FL_{2,2}, XRg_{1,1}$
	B	$Rc_{50}, Rcu_{70}, Rb_{30}, Ra_3, FL_{2,2}, XRg_{2,2}$
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie	A + B	$\leq SS_{0,7}$
Zawartość chlorków rozpuszczalnych w kwasie	A + B	Deklarowana wartość
Wpływ na początek czasu wiązania	A + B	$\leq A_{40}$

\*) kategoria NR (NPD) może być stosowana dla innych właściwości niewymienionych w tabeli, dla których EN 12620 dopuszcza taką możliwość  
\*\*) do specjalnych zastosowań wymagających wysokiej jakości wykończenia powierzchni składnik FL powinien być ograniczony do kategorii  $FL_{0,2}$

**Tabela 3. Zalecenia dotyczące kruszyw lekkich zgodnych z prEN 13055 wprowadzone do prEN 206**

Właściwość	Wymaganie
Gęstość ziarn	Deklarowana wartość
Uziarnienie	Deklarowana wartość
Zawartość pyłów	Deklarowana wartość
Nasiąkliwość (po 5', 60' i 24 h)	Deklarowana wartość
Odporność na miażdżenie	Deklarowana wartość
Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie	$\leq 0,8\%$ masy
Całkowita zawartość siarki	$\leq 0,8\%$ masy
Zanieczyszczenia organiczne*)	Wymaganie zgodne z prEN 13055

\*) tylko kruszywa lekkie pochodzenia naturalnego

**Tabela 4. Maksymalna procentowa ilość, którą można zastąpić kruszywo grube (procent masy) wg prEN 206**

Typ kruszywa recyklingowego	Klasa ekspozycji			
	X0	XC1, XC2	XC3, XC4, XF1, XA1, XD1	Pozostałe*)
Typ A ( $Rc_{90}, Rcu_{95}, Rb_{10}, Ra_1, FL_{2,2}, XRg_{1,1}$ )	50%	50%	50%	50%
Typ B**) ( $Rc_{50}, Rcu_{70}, Rb_{30}, Ra_3, FL_{2,2}, XRg_{2,2}$ )	50%	50%	50%	50%

\*) Typ A – kruszywo o znanym pochodzeniu może być użyte w ilości nieprzekraczającej 30% do betonu o klasie ekspozycji takiej jak klasa, na którą był zaprojektowany beton macierzysty  
\*\*) Typ B kruszywa nie powinien być stosowany do betonów o klasie wytrzymałości na ścislenie wyższej niż C30/37

stosowania. Dotyczy to m.in. domieszek poprawiających pompowanie czy środków regulujących lepkość. W przypadku domieszek napowietrzających wprowadzono dodatkowy zapis, że jeżeli producent domieszki nie podaje informacji na temat jej kompatybilności z innymi domieszkami, to należy potwierdzić skuteczność działania takiego układu we wstępnych badaniach betonu.

**Dodatki.** W projekcie zezwolono na stosowanie innych dodatków typu I i II niż wymienione w normie pod warunkiem potwierdzenia ich przydatności w przepisach obowiązujących w miejscu stosowania. Zmieniono zasady koncepcji używania współczynnika  $k$ , dodając m.in. możliwość jego uwzględniania przy zastosowa-

niu dodatków typu II nie tylko z cementami CEM I, lecz również z CEM II/A (podobny zapis znajduje się w krajowym uzupełnieniu PN-B-06265:2004 *Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*). Dla popiołów lotnych ustalono jedną wartość współczynnika  $k$  równą 0,4 niezależnie od klasy wytrzymałości cementu oraz zmieniono granice maksymalnej, uwzględnianej ze współczynnikiem ilości popiołu na 25% masy cementu CEM II/A i 33% cementu CEM I.

Zasady używania współczynnika  $k$  w przypadku pyłów krzemionkowych pozostały w zasadzie bez zmian, lecz ograniczono je tylko do produktów klasy 1 zgodnych z EN 13263 stosowanych z CEM I i CEM II/A z wyłączeniem cementów już zawierających pył krzemionkowy. Regulacje dotyczące klasy 2 pozostawiono przepisom krajowym. **Nowością w projekcie normy jest rozszerzenie koncepcji współczynnika  $k$  o żuźle wielkopiecowe** zgodne z EN 15167-1. Wartość współczynnika oraz maksymalna ilość dodatku powinny zostać ustalone w przepisach obowiązujących w miejscu stosowania, ale w uwadze do tego zapisu znalazła się zalecana wartość współczynnika  $k$  wynosząca 0,6 oraz granica maksymalnej, uwzględnianej ilości dodatku równa 100% masy cementu CEM I lub CEM II/A. Norma dopuszcza modyfikację zasady stosowania współczynnika  $k$  przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania. W projekcie normy umieszczono jeszcze dwie koncepcje stosowania dodatków do betonu: znaną z EN 206-1:2000 koncepcję równoważnych właściwości użytkowych (Equivalent Concrete Performance Concept) oraz nową koncepcję – Equivalent Performance of Combinations Concept. Jednak po szczegóły dotyczące możliwości ich zastosowania projekt normy odsyła do będących w fazie opracowywania dokumentów CEN/TR.

**Włókna do betonu.** W normie uwzględniono stosowanie włókien stalowych zgodnych z EN 14889-1 i polipropylenowych zgodnych z EN 14889-2. W przypadku zastosowań konstrukcyjnych powinny one podlegać ocenie zgodności w systemie 1, natomiast do pozostałych zastosowań w systemie 3.

Norma określa tylko zasady produkcji betonu o założonej ilości włókien. Jeśli wymagane jest uzyskanie określonych parametrów konstrukcyjnych, to należy indywidualnie uzgodnić procedury badania i oceny zgodności. Włókna stalowe z powłoką cynkową nie mogą być stosowane, chyba że zostanie udowodnione, że nie zachodzi wydzielanie wodoru w betonie.

## Beton samozagęszczalny SCC

Projekt EN 206-1 ma zastąpić jednocześnie EN 206-1:2000 oraz EN-206-9:2010. W związku z tym oprócz betonów tradycyjnych objął on również betony samozagęszczalne. Wytyczne do wymagań dotyczących betonów SCC zostały bez zmian zaimplementowane do normy (Załącznik G – normatywny). Zaktualizowano rozdział dotyczący właściwości świeżej mieszanki betonowej. Dodano klasy konsystencji badane rozplywem stożka wg EN 12350-8 (SF1, SF2, SF3) oraz inne klasy związane z betonem samozagęszczalnym:

- klasy lepkości mierzone czasem rozplywu stożka do średnicy 500 mm zgodnie EN 12350-8 (VS1, VS2) oraz czasem wypływu betonu z v-lejka zgodnie EN 12350-9 (VF1, VF2);
- klasy przepływalności mierzone metodą L-pojemnika zgodnie EN 12350-10 (PL1, PL2) oraz metodą J-pierścienia zgodnie EN 12350-11 (PJ1, PJ2);
- klasy odporności na segregację mierzone metodą segregacji sitowej zgodnie EN 12350-11 (SR1, SR2).

## Beton do specjalnych robót geotechnicznych

W normie (Załącznik D – normatywny) przedstawiono dodatkowe wymagania dotyczące specyfikacji i zgodności betonów przeznaczonych do specjalnych robót geotechnicznych, stosowanych przy wykonywaniu:

- pali wierconych zgodnych z EN 1536;
- ścian szczelinowych zgodnych z EN 1538;
- pali przemieszczeniowych zgodnych z EN 12699;
- mikropali zgodnych z EN 14199.

Dopuszczono wykonywanie betonu z cementów z CEM I, CEM II/A-S i II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-P i II/B-P, CEM II/A-V i II/B-V, CEM II/A-T i II/B-T, CEM II/A-LL, CEM II/A-M (S-V) i II/B-M (S-V), CEM II/A-M (S-LL, V-LL) i B-M (S-LL, V-LL) oraz CEM III/A, III/B i III/C zgodnych z normą EN 197-1 o potwierdzonej w miejscu stosowania przydatności do odpowiednich klas ekspozycji. Pozostałe niewymienione rodzaje cementów (zgodne z EN 197-1, EN 14216, EN 14647, EN 15743) mogą być stosowane na podstawie przepisów krajowych.

W normie podano wymagania przy minimalnej zawartości cementu i drobnych ziarn poniżej 0,125 mm (tabela 5) w zależności od elementu, technologii wykonania i wielkości użytego kruszywa. Ustalono wymagania dotyczące współczynnika wodno-cementowego, który nie powinien przekraczać niższej z wartości: 0,60 lub wymaganej klasą ekspozycji. W celu zminimalizowania segregacji zalecono stosowanie kruszyw otoczkowych o uziarnieniu ciągłym i o wymiarze ziarn nieprzekraczającym w przypadku:

- pali wierconych i ścian szczelinowych: 32 mm i 1/4 odległości w świetle prętów podłużnych;

**Tabela 5. Minimalna zawartość cementu i drobnych ziarn poniżej 0,125 mm w betonach do specjalnych robót geotechnicznych wg prEN 206**

Pale wiercone i przemieszczeniowe			
Zawartość cementu	beton układany na sucho		≥ 325 kg/m <sup>3</sup>
	beton wbudowywany metodą kontraktor pod wodą lub zawieszoną stabilizującą		≥ 375 kg/m <sup>3</sup>
Zawartość ziarn poniżej 0,125 mm łącznie z cementem i dodatkami	kruszywo grube	D <sub>lower</sub> > 8 mm	≥ 400 kg/m <sup>3</sup>
		D <sub>upper</sub> > 8 mm	
		D <sub>lower</sub> ≥ 4 mm	≥ 450 kg/m <sup>3</sup>
		D <sub>upper</sub> ≤ 8 mm	
Pale przemieszczeniowe wykonywane z półsuchych mieszanek betonowych*)			
Zawartość cementu			≥ 350 kg/m <sup>3</sup>
Mikropale			
Zawartość ziarn poniżej 0,125 mm łącznie z cementem i dodatkami			≥ 375 kg/m <sup>3</sup>
Ściany szczelinowe			
Zawartość cementu	kruszywo grube	D <sub>max</sub> = 32 mm**)	≥ 350 kg/m <sup>3</sup>
		D <sub>max</sub> = 22,4 mm	≥ 380 kg/m <sup>3</sup>
		D <sub>max</sub> = 16 mm	≥ 400 kg/m <sup>3</sup>
Zawartość ziarn poniżej 0,125 mm łącznie z cementem i dodatkami		D <sub>max</sub> = 32 mm**)	400 ÷ 550 kg/m <sup>3</sup>

\*) minimalna klasa wytrzymałości betonu C25/30

\*\*) zawartość kruszywa drobnego (D ≤ 4 mm) w stosie okruchowym powyżej 40% masy

- pali przemieszczeniowych: 32 mm i 1/3 odległości w świetle prętów podłużnych;

- mikropali: 16 mm i 1/4 odległości w świetle prętów podłużnych;
- wykonywania elementu metodą kontraktor: 1/6 średnicy rury wlewowej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być specyfikowana jako wartość rozplywu na stoliku rozplywowym i opadu lub rozplywu stożka w zależności od technologii wbudowywania betonu wg wartości podanych w tabeli 6.

Projekt mieszanki powinien spełniać wymagania specyfikacji uwzględniającej konieczność uzyskania:

- wysokiej odporności na segregację;
- odpowiedniej plastyczności i spójności;
- dobrej przepływalności;
- zachowania właściwości roboczych przez wymagany technologią wykonywania czas.

Propozycje receptur mieszanek betonowych należy zatwierdzić przed wbudowaniem.

**Tabela 6. Wartość rozplywu na stoliku rozplywowym i opadu stożka mieszanki betonowej w zależności od zastosowania wg prEN 206**

Rozplyw na stoliku rozplywowym zgodnie z EN 12350-5 [mm]	Opad stożka zgodnie z EN 12350-2 [mm]	Przykład zastosowania
500	150	Beton układany na sucho
560	180	Beton pompowany lub wbudowywany metodą kontraktor pod wodą
600	200	Beton wbudowywany metodą kontraktor pod osłoną zawieszyn stabilizującą

## Kontrola zgodności i kryteria kontroli zgodności

Zmieniono wymagania dotyczące częstotliwości pobierania próbek do oceny zgodności wytrzymałości na ściskanie przy certyfikowanej kontroli produkcji. W przypadku produkcji początkowej zastąpiono zapis: 2 próbki na tydzień, jedną na 3 dni produkcji, a w przypadku produkcji ciągłej zapis: 1 próbka na tydzień, jedną na 5 dni produkcji lub jedną przez kalendarzowy miesiąc. Zrezygnowano z tabelarycznego przedstawienia kryteriów zgodności dotyczących wytrzymałości na ściskanie. Podzielono je na kryteria dotyczące pojedynczych wyników badań oraz wartości średniej. Ocenę wartości średniej podzielono na 3 metody: metodę A w przypadku produkcji początkowej, metodę B przy produkcji ciągłej oraz metodę C z zastosowaniem kart kontrolnych. Kryteria dotyczące pojedynczych wyników badań oraz wyników średnich w przypadku produkcji początkowej i ciągłej pozostały bez zmian. Zmieniono natomiast sposób weryfikacji odchylenia standardowego, rezygnując z podziału na dwie metody i ustalając nowe granice zależne od liczby wyników, z których zostało obliczone.

**Nowością jest metoda C bazująca na kartach kontrolnych, dotycząca tylko produkcji ciągłej przy certyfikowanej produkcji betonu.** Szczegóły stosowania tej metody z zastosowaniem kart CUSUM i karty Shewharta zostały podane w załączniku H – informacyjnym.

## Badania identyczności i pozostałe zmiany

Do badań mieszanki betonowej **dodano kryteria identyczności:** konsystencji; zawartości powietrza oraz zawartości i jednorodności rozmieszczenia włókien. W przypadku konsystencji

oraz zawartości powietrza, metody badań i kryteria są takie same jak podczas kontroli zgodności prowadzonej przez producenta.

Badanie identyczności, zawartości i jednorodności rozmieszczenia włókien stalowych należy przeprowadzić zgodnie z EN 14721, włókien polipropylenowych klasy II zgodnie z EN 14488-7, natomiast włókien polipropylenowych klasy Ia i Ib innymi metodami, zwalidowanymi w miejscu stosowania. Należy pobierać trzy próbki z ładunku mieszanki betonowej: z początku, środka i końca. Zawartość włókien w każdej pojedynczej próbce nie może być mniejsza niż 80%, a w przypadku wartości średniej z trzech próbek nie mniejsza niż 85% minimalnej, specyfikowanej wartości. Pomimo zasugerowania w nagłówku podrozdziału, że dotyczy on również lepkości, przepływalności i odporności na segregację, nie umieszczono w nim kryteriów do oceny identyczności tych cech.

W artykule wymieniono najistotniejsze planowane zmiany. Nie wyczerpują one jednak wszystkich różnic pomiędzy normą PN-EN 206-1:2003 a nowym projektem. Pozostałe aktualizacje dotyczą m.in. specyfikacji betonu, dowodów dostawy, kryteriów zgodności konsystencji i właściwości innych niż wytrzymałość, wymagań i tolerancji urządzeń dozujących, usunięcia klas konsystencji mierzonych metodą Vebe (V0, V1, V2, V3, V4), ograniczeń w stosowaniu barwników do betonu.

## Podsumowanie

Projekt normy EN 206 to raczej ewolucja regulacji dotyczących produkcji mieszanek betonowych niż rewolucja. Niemniej zmian jest sporo i podążają one w kierunku wykorzystania surowców regionalnych, a także proekologicznych spoiw i kruszyw z recyklingu. Przypomnieć należy, że norma PN-EN 206-9 *Dodatkowe wymagania dla betonu samozagęszczalnego* została włączona do omawianego projektu EN 206. Mamy jednak wątpliwości, czy rozwiązano zagadnienia kontroli jakości i jednorodności mieszanek z dodatkami włókien. Uważamy też za konieczne jak najszybsze wdrożenie tej normy do praktyki, gdyż stosowanie historycznej już normy PN-B-06250:1988 nie jest uzasadnione. Mając na uwadze świetnie opracowany dokument postanowień krajowych do normy PN-EN 206-1:2003 *Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*, należy stwierdzić, że luki, jakie pojawiały się w użytkowanym wydaniu normy EN 206-1, praktycznie nie istnieją. Specyfika krajowa została bowiem uwzględniona w postanowieniach krajowych wydanych w 2004 r. [5], a ponadto niektóre dodatkowe zapisy projektu EN 206-1 są spójne z tym dokumentem. Wskazane jest oczywiście jak najszybsze przetłumaczenie nowej wersji normy EN 206 i nowelizacja postanowień krajowych. Prace KT 274 zmierzają w kierunku pozyskania środków na tłumaczenie i przygotowanie nowej wersji postanowień krajowych.

## Literatura

- [1] Bobrowicz J., Czarnecki L., Tworek J. *Wprowadzanie do obrotu wyrobów budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem CPR 305/2011*. „Materiały Budowlane” nr 11/2012, s. 32 – 35.
- [2] Czarnecki L., Kaproń M., *Definiowanie zrównoważonego budownictwa Cz. I i II*, „Materiały Budowlane”, 1/2010, s. 69 – 71; 2/2010, s. 46 – 47.
- [3] Czarnecki L., Kaproń M., *Ocen środowiskowa budynków*, Konferencja KRYNICA 2012.
- [4] Czarnecki L., Kaproń M., Piasecki M., Wall S., *Budownictwo zrównoważone budownictwem przyszłości*, Inżynieria i Budownictwo, nr 1/2012, str. 18 – 21.
- [5] Czarnecki L. i in. Pr. zbiorowa *Beton wg normy PN-EN 206-1 – komentarz* PKN i Polski Cement, 2004.