

Badania betonu – stan prawny w świetle unormowań europejskich

W ostatnich latach prawodawstwo europejskie znacznie zaawansowało prace nad ujednoczeniem i uporządkowaniem stanu prawnego w dziedzinie budownictwa, w tym w zakresie budownictwa betonowego. Konsekwentnie następują istotne zmiany, które niekiedy można by nazwać „fundamentalnymi” w podejściu i sposobie ujęcia problematyki projektowania, realizacji oraz zapewnienia niezbędnej trwałości konstrukcjom betonowym. Jednym z kluczowych pakietów tych nowych unormowań jest grupa norm, dotyczących badania betonu i związanej z nim kontroli jego jakości.

Wobec bliskiej już perspektywy wstąpienia Polski do struktur Unii Europejskiej, rodzi się pytanie: na ile nasze uregulowania prawne nadążają za unormowaniami europejskimi w tym względzie i w jakim stopniu nasze środowisko budowlane jest przygotowane do sprostania temu wyzwaniu?

Odpowiedź na to pytanie wbrew pozorom nie jest prosta. Z jednej strony, dzięki pracom prowadzonym w ramach Normalizacyjnej Komisji Problemowej ds. Betonu (NKP nr 274) aktualny stan prawny, obowiązujący w naszym kraju, w znacznym stopniu odzwierciedla unormowania europejskie, co jest niewątpliwym sukcesem, szczególnie jeśli uwzględnimy fakt, iż Polska jak dotąd nie jest pełnoprawnym członkiem CEN (Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego). Z drugiej zaś strony świadomość zachodzących zmian w środowisku budowlanym należy uznać za daleko niewystarczającą. Szereg nowych, niezwykle ważnych norm z tego zakresu jest po prostu „nieznanych”. Mało tego, w praktyce inżynierskiej niejednokrotnie przywoływane są normy, które zostały już wycofane, bądź zastąpione przez nowe unormowania. Ten stan rzeczy wymaga podjęcia szerokich działań informacyjnych i edukacyjnych, które umożliwią środowisku budowlanemu szybkie przyswojenie i wdrożenie nowych zasad badania betonu i kontroli jego jakości. Niniejszy artykuł jest próbą zasygnalizowania problemów, które, zdaniem autora, mają w warunkach polskich najistotniejsze znaczenie dla praktyki inżynierskiej.

Aktualny stan prawny

Jak to już wcześniej podkreślono, nasz proces legislacyjny odnośnie badania betonu w pełni nadąża za zmianami zachodzącymi w normalizacji europejskiej. Aktualny stan prawny, obowiązujący w Polsce, jest wiernym odzwierciedleniem unormowań europejskich w tym względzie. Jednym z najistotniejszych elementów tego systemu jest bliskie już wprowadzenie w naszym kraju nowej normy europejskiej dla betonu, która w polskiej wersji ukaże się niebawem jako **PN-EN 206-1** (Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność). Jest to kluczowa norma dla projektowania i realizacji konstrukcji z betonu w zakresie dotyczącym betonu jako tworzywa konstrukcyjnego, a wraz z normą konstrukcyjną (PN-B-03264: 2002) stanowi „kręgosłup” projektowania wszelkich obiektów betonowych.

Ze względu na fakt, iż norma ta jest w swej konstrukcji całkowicie odmienna od dotychczas obowiązującej normy „Beton zwykły” (**PN-88/B-06250**), w naszych warunkach, stanowi

ona niewątpliwie istotne novum w ujęciu problematyki badania betonu i to zarówno w rozumieniu świeżej mieszanki betonowej, jak i stwardniałego tworzywa.

Pierwsza zmiana sygnalizowana jest już w samej nazwie normy. Nie ogranicza się ona bowiem jedynie do betonów, określanych jako betony zwykłe, ale dotyczy także betonów ciężkich i lekkich. Zasadniczą zmianą jakościową jest jednak usunięcie z treści normy szczegółowych opisów metodyki badań, określających procedury postępowania oraz wymagania sprzętowe i przeniesienie ich do grupy norm metodycznych, dotyczących tylko konkretnych, pojedynczych badań. Tak więc, nową normę betonową należy rozpatrywać łącznie z pakietem szczegółowych norm towarzyszących.

W istocie rzeczy mamy tu do czynienia z trzema pakietami takich norm:

- **PN-EN 12350** – „Badania mieszanki betonowej”
- **PN-EN 12390** – „Badania betonu”
- **PN-EN 12504** – „Badania betonu w konstrukcjach.”

Pierwszy z nich, dotyczący badania mieszanki betonowej składa się z następujących siedmiu norm:

- **PN-EN 12350-1** „Badania mieszanki betonowej – Pobieranie próbek”
- **PN-EN 12350-2** „Badania mieszanki betonowej – Badanie konsystencji metodą opadu stożka”
- **PN-EN 12350-3** „Badania mieszanki betonowej – Badanie konsystencji metodą Vebe”
- **PN-EN 12350-4** „Badania mieszanki betonowej – Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczalności”
- **PN-EN 12350-5** „Badania mieszanki betonowej – Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego”
- **PN-EN 12350-6** „Badania mieszanki betonowej – Gęstość”
- **PN-EN 12350-7** „Badania mieszanki betonowej – Badania zawartości powietrza – metody ciśnieniowe”.

Druga grupa norm towarzyszących normie PN-EN 206-1 dotyczy zagadnień badania stwardniałego betonu. Składa się ona z ośmiu norm szczegółowych:

- **PN-EN 12390-Część 1** „Badania betonu – Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form”
- **PN-EN 12390-Część 2** „Badania betonu – Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych”
- **PN-EN 12390-Część 3** „Badania betonu – Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania”

- **PN-EN 12390-Część 4** „Badania betonu – Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych”
- **PN-EN 12390-Część 5** „Badania betonu – Wytrzymałość na zginanie próbek do badania”
- **PN-EN 12390-Część 6** „Badania betonu – Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania”
- **PN-EN 12390-Część 7** „Badania betonu – Gęstość betonu”
- **PN-EN 12390-Część 8** „Badania betonu – Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem”.

I wreszcie trzecia norma (PN-EN 12504), stanowi pakiet czterech norm dotyczących badania betonu, wbudowanego w konstrukcjach, przy czym trzy z nich dotyczą de facto badań nieniszczących betonu. Norma ta nie została jak dotąd w pełni ustanowiona. Brakuje dwóch arkuszy: trzeciego i czwartego, dotyczących odpowiednio określenia siły wyrwującej („pull-out force”) oraz prędkości fal ultradźwiękowych („ultrasonic pulse velocity”). Zatwierdzone zostały natomiast dwie pozostałe normy:

- **PN-EN 12504-Część 1** „Badania betonu w konstrukcjach – Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie”
- **PN-EN 12504-Część 2** „Badania betonu w konstrukcjach – Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia”.

Należy tu podkreślić, że po raz pierwszy w polskim systemie normalizacyjnym pojawiła się norma regulująca zasady badania odwiertów rdzeniowych, pobieranych z istniejącej konstrukcji oraz zapowiedź wprowadzenia jako równoprawnej metody oceny wytrzymałości betonu na ściskanie tzw. metody „pull-out”. Istotnym novum, w porównaniu z dotychczasowymi regulacjami krajowymi, jest także fakt, iż nowa norma nie wymaga oznaczania mrozoodporności betonu. Zakłada się bowiem, iż w przypadku agresji środowiskowej, związanej z zamrażaniem/rozmarzaniem betonu nasyconego wodą (klasa ekspozycji: XF3), dodatkowo narażonego na oddziaływanie środków odładzających (klasa ekspozycji: XF2) lub opływ wody morskiej (klasa ekspozycji: XF4), jego odporność osiągnąca jest poprzez napowietrzanie w ilości minimum 4% objętości. Zrezygnowano także z aktualnie obowiązującego wymogu oznaczania nasiąkliwości betonu. Oprócz omówionego powyżej pakietu norm, bezpośrednio związanych z nową normą betonową, na uwagę zasługują jeszcze dwie normy niezwykle istotne dla praktyki inżynierskiej. Pierwsza z nich (**PN-EN 1542:2000**) dotyczy zasad oznaczania przyczepności do betonu wszelkiego rodzaju materiałów, przeznaczonych do powierzchniowych napraw konstrukcji betonowych (metoda „pull-off”). Jest to bardzo ważna norma dla prawidłowej realizacji wszelkiego rodzaju robót remontowych. Wypełnia ona bowiem istotną lukę w polskich przepisach normowych, dotyczącą normalizacji procedur badawczych, mających decydujące znaczenie dla prawidłowego lub błędnego zastosowania relatywnie bardzo drogich systemów napraw powierzchniowych betonu.

Drugą z tych norm jest norma oznaczona jako **prEN 13791:2003**, omawiająca zasady oceny wytrzymałości betonu w konstrukcjach i elementach konstrukcyjnych. Norma ta jest aktualnie na końcowym etapie zatwierdzania przez Europejski Komitet Normalizacyjny i należy się spodziewać, iż w trzecim kwartale bieżącego roku zostanie ostatecznie ustanowiona. W tej sytuacji, uwzględniając wymogi proceduralne, jej polskiej wersji można oczekiwać pod koniec przyszłego roku. Szybkie wprowadzenie do krajowego systemu normalizacyjnego powyższej normy ma kluczowe znaczenie dla uporządkowania zasad oceny wytrzymałości betonu na ściskanie we wszelkiego rodzaju opracowaniach o charakterze eksperckim.


Dopełnieniem przedstawionego obrazu obowiązującego stanu prawnego są dwa dokumenty o charakterze krajowym,

formułujące szczegółowe wymagania odnośnie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane. W zakresie warunków technicznych, dotyczących budynków obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz.U. nr 75 z dnia 15.06.2002), a w przypadku drogowych obiektów inżynierskich – Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 (Dz.U. nr 63 z dnia 3.08.2000).

Badania betonu w konstrukcjach – nowe unormowania

Ze względu na ograniczone ramy niniejszego artykułu, poniżej przedstawiono jedynie wybrane zagadnienia, mające przybliżyć czytelnikowi problematykę nowych uregulowań prawnych odnośnie badania betonu w istniejących konstrukcjach betonowych, zawartych w pakiecie norm oznaczonych jako **PN-EN 12504**. Na dzień dzisiejszy ustanowione zostały dwie z czterech planowanych norm z tego zakresu. Pierwsza z nich formułuje zasady badania odwiertów rdzeniowych, wycinanych z konstrukcji. Druga natomiast dotyczy nieniszczących badań betonu za pomocą metody sklerometrycznej.

- Norma **PN-EN 12504-1** jest niezwykle cenną normą, porządkującą zasady badania odwiertów rdzeniowych, która to tematyka nie doczekała się jak dotąd krajowego unormowania, a dotyka materii badań powszechnie stosowanych, aczkolwiek realizowanych w istocie rzeczy „na wycucie”.
- Natomiast norma **PN-EN 12504-2** jest niejako nowelizacją starej polskiej normy (PN-74/B-06262), dotyczącej zasad nieniszczącego badania konstrukcji betonowych za pomocą młotka Schmidta typu „N”. Norma ta wprowadza pewne istotne zmiany w stosunku do dotychczasowej, powszechnie stosowanej praktyki pomiarowej.
- Dokonanie prawidłowej oceny wytrzymałości betonu na ściskanie w istniejących konstrukcjach budowlanych wymaga określenia ujednoczonych zasad interpretacji uzyskiwanych wyników. W istocie rzeczy w kraju brak jest jednoznacznych rozwiązań normowych tej kwestii. Najczęściej do tego



Polski Komitet Normalizacyjny

POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 206-1

czerwiec 2003

Wprowadza
EN 206-1:2000, IDT

Zastępuje
PN-EN 206-1:2002 (U)

Beton

Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Norma europejska EN 206-1:2000 ma status Polskiej Normy

This national document is identical with EN 206-1:2000 and is published with the permission of CEN, rue de Steassart, 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejszy dokument krajowy jest identyczny z EN 206-1:2000 i jest opublikowany za zgody CEN, rue de Steassart, 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

© Copyright by PKN, Warszawa 2003

nr ref. PN-EN 206-1:2003

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

celu wykorzystuje się znane powszechnie procedury, zawarte w normie „Beton zwykły” (PN-88/B-06250) oraz w normie mostowej (PN-S-10040:1999). Procedury te formułują zasady wyznaczania, w zależności od liczby oznaczeń wytrzymałości, wartości tzw. wytrzymałości gwarantowanej betonu (R_b^g), która jest podstawą do zakwalifikowania danego rodzaju betonu do określonej klasy jakościowej. Nowe uregulowania prawne zmieniają te procedury.

Po pierwsze, norma **PN-EN 206-1** zastępuje pojęcie wytrzymałości gwarantowanej pojęciem wytrzymałości charakterystycznej, która de facto jest pojęciem tożsamym z wytrzymałością gwarantowaną. Ta pozornie „drobna” zmiana może w praktyce stać się przyczyną wielu nieporozumień, ponieważ w polskich przepisach normalizacyjnych pojęcie wytrzymałości charakterystycznej miało, jak dotąd, zgoła inny sens znaczeniowy.

Po drugie, będąca aktualnie na końcowym etapie zatwierdzenia norma **prEN 13791:2003** formułuje odmienne zasady określania wytrzymałości charakterystycznej (gwarantowanej). Najogólniej rzecz biorąc w przypadku, gdy dysponujemy co najmniej 15 wynikami oznaczenia wytrzymałości na ściskanie, za wartość wytrzymałości charakterystycznej przyjmuje się mniejszą z dwóch następujących wartości:

$$f_{ck,is} = f_{m(n),is} - 1,48s \quad \text{oraz} \quad f_{ck,is} = f_{is,lowest} + 4$$

gdzie:

$f_{ck,is}$ – charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie „in-situ”

$f_{m(n),is}$ – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie wyznaczona dla „n” wyników

$f_{is,lowest}$ – najmniejsza uzyskana wartość wytrzymałości betonu na ściskanie „in-situ”

s – odchylenie standardowe uzyskanych wyników badań; w przypadku gdy wartość „s” jest mniejsza od 2 MPa, należy przyjąć s = 2 MPa

Natomiast jeśli dysponujemy mniejszą liczbą wyników niż 15, za wartość wytrzymałości charakterystycznej przyjmuje się mniejszą z dwóch następujących wartości:

$$f_{ck,is} = f_{m(n),is} - k \quad \text{oraz} \quad f_{ck,is} = f_{is,lowest} + 4$$

gdzie:

k – współczynnik uzależniony od liczby posiadanych wyników („n”) dla n = 10÷14 – k = 4, dla n = 7÷9 – k = 5, dla n = 3÷6 – k = 6

I wreszcie uporządkowaniu ulega także kwestia klas betonu. Po pierwsze, nowa norma betonowa (**PN-EN 206-1**) zastępuje pojęcie klasy betonu pojęciem klasy wytrzymałości. Po drugie, zmianie ulega jej oznaczenie. Zamiast symbolu np. „B30” wprowadza się oznaczenie „C25/30”. Po trzecie wreszcie, przyjmuje się odmienną, znacznie rozszerzoną w stosunku do dotychczas obowiązujących, konstrukcyjną systematykę wytrzymałościową betonu, obejmującą obok betonów zwykłych także betony ciężkie i lekkie. Ponadto, niejako przy okazji nowa norma betonowa powinna zniwelować istniejące różnice pomiędzy normą żelbetową PN-B-03264:2002 i normą mostową PN-91/S-10042.

*dr inż. Andrzej Moczko
Instytut Budownictwa
Politechniki Wrocławskiej*



OPTIROC

Optiroc Gniew Sp. z o.o.

83-140 Gniew, ul. Krasickiego 9
tel. (058) 535 25 95
fax (058) 535 25 96

e-mail: keramzyt@optirocgniew.pl

www.optirocgniew.pl

**Keramzyt z Gniewu
najłżejszy i najcieplejszy
w Polsce**