

dr inż. Genowefa Zapotoczna-Sytek, prof. ICIMB*)
dr inż. Roman Gajownik¹⁾

Polskie normy dotyczące autoklawizowanego betonu komórkowego oraz wyrobów z betonu komórkowego

Stan na 1 stycznia 2015 roku

DOI: 10.15199/33.2015.03.10

W artykule przedstawiono aktualne normy dotyczące podstawowych surowców stosowanych przy wytwarzaniu autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) oraz zharmonizowane normy na wyroby (elementy murowe i prefabrykowane elementy zbrojone).

Beton komórkowy jest produkowany z zastosowaniem spoiw hydraulicznych i powietrznych, takich jak cement i/lub wapno, w połączeniu z drobnoziarnistym materiałem na bazie krzemionki (głównie piasków i popiołów lotnych), środkiem porotwórczym, wodą i ewentualnie dodatkami. Jest on poddawany obróbce hydrotermalnej w wysokociśnieniowych autoklawach.

Najczęściej stosowany jest podział betonu komórkowego w zależności od rodzaju stosowanego kruszywa (technologie piaskowe i technologie popiołowe). Technologie wytwarzania ABK opisano w [1].

Normy na surowce do produkcji ABK

Cement – PN-EN 197-1:2012 *Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku*. Zwykle stosowane są cementy portlandzkie CEM I oraz cementy portlandzkie z wybranymi dodatkami mineralnymi, ściślej cement CEM II/A-V (z dodatkiem mineralnym w postaci popiołu krzemionkowego w ilości do 20%). Zastosowanie do ABK cementów z większą ilością popiołów, z innymi dodatkami mineralnymi, wymaga przeprowadzenia badań wdrożeniowych i wyboru cementu o optymalnym składzie.

¹⁾ Instytut Techniki Budowlanej

*) Autor do korespondencji: g.zapotoczna@icimb.pl

Wapno palone – PN-EN 459-1:2012 *Wapno budowlane. Część I: Definicje, wymagania i kryteria zgodności*. Najkorzystniejsze jest stosowanie wapna wapniowego 90 (symbol CL90), ewentualnie wapna wapniowego 80 (symbol CL80). Można wykorzystywać również suche wapno pokarbidowe – produkt odpadowy powstający przy produkcji acetyleny. Jego właściwości zawarte są w BN-77/6733-08 *Wapno pokarbidowe*.

Surowce siarczanowe – normy BN-85/6715-12 *Kamień gipsowy* oraz PN-90/C-84089 *Anhydryt (mączka)*. W produkcji ABK stosowane są gipsy odpadowe z instalacji do odsiarczania spalin, fosfogipsy uzyskiwane przy produkcji nawozów fosforowych z apatytów i fosforytów metodą moką (po uprzednim określeniu zawartości naturalnych pierwiastków promieniotwórczych). Na gipsy odpadowe nie ma norm.

Popioły lotne – BN-87/6713-02 *Popioły lotne z węgla kamiennego do produkcji betonu komórkowego* oraz PN-EN 450-1: 2012 *Popioły lotne do betonu. Część I: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności*. Najczęściej wykorzystuje się popioły lotne krzemionkowe z tradycyjnych metod spalania węgla. Ponadto stosuje się popioły lotne nowej generacji ze współspalania węgla i biomasy oraz popioły ze spalania węgla w kotłach fluidalnych [5]. Na te ostatnie nie ma normy.

Piaski kwarcowe pochodzenia naturalnego – wg *Instrukcji w sprawie zakresu i metodyki badań dla określenia przydatności złóż piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych*. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1970.

Piaski odpadowe (np. powstające w elektrowniach podczas spalania węgla brunatnego) – brak norm.

Środki porotwórcze – proszek aluminium PN-H-97021:2014 *Aluminium. Proszek płatkowy do produkcji betonu komórkowego*.

Pasty aluminium – nie ma norm. Charakterystyki techniczne past aluminiowych określane są przez ich producentów.

Środki powierzchniowo czynne (detergenty) – gotowe produkty handlowe. Właściwości określone są w Warunkach Technicznych lub Normach Zakładowych producentów.

Woda – PN-EN 1008 *Woda zarobowa do betonu*. W wyniku badań stwierdzono, że do produkcji ABK można dopuścić nieoczyszczoną wodę odpadową ze ścieków odprowadzanych przez odmulacze z autoklawów, a także wodę pochłodniczą i kondensat z sieci centralnego ogrzewania, pod warunkiem, że:

- stężenie oleju w tych wodach nie przekroczy 100 mg/dm³;
- udział wód odpadowych w wodzie zarobowej nie będzie większy niż 35%.

Normy na wyroby z ABK

PN-EN 771-4: 2012P Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.

Norma ta jest tłumaczeniem na język polski ostatniego wydania EN 771-4: 2011. W normie określono wymagania dotyczące właściwości użytkowych elementów murowych z ABK, które powinny być deklarowane w zależności od zamierzonego zastosowania [2]. W przypadku niektórych z tych właściwości nie podano poziomu wymagań lub jedynie minimalną wartość, ewentualnie dopuszczalny przedział wartości. Norma dotyczy zastosowania elementów nośnych i nienośnych we wszystkich rodzajach budynków, łącznie ze ścianami

mi jednowarstwowymi, dwuwarstwowymi/szczelinowymi, działowymi, oporowymi, piwnicznymi oraz ogólnego zastosowania poniżej poziomu gruntu, w tym ścianami przeznaczonymi do ochrony ogniowej, izolacji cieplnej, izolacji akustycznej oraz do budowy kominów (z wyjątkiem elementów kanałów dymowych). Norma nie dotyczy płyt o wysokości kondygnacji, elementów kanałów spalinywych ani elementów murowych z izolacją cieplną mocowaną do powierzchni elementu narażonego na działanie ognia, jak również wyrobów przewidywanych do zastosowania jako warstwa zabezpieczająca przed wilgocią lub jako wykładzina komina.

W dokumencie nie określono standardowych wymiarów elementów z ABK ani znormalizowanych roboczych wymiarów i kątów, jak również dopuszczalnych odchyłek elementów kształtowanych specjalnie i o specjalnym przeznaczeniu. Podano natomiast kryteria oceny zgodności wyrobu oraz wymagania dotyczące wystawiania deklaracji zgodności przez producenta lub jego przedstawiciela ustanowionego w Europejskim Obszarze Gospodarczym (EOG) i oznakowania wyrobów.

Norma PN-EN 771-4:2012P określa gęstość w stanie suchym w zakresie 300 – 1000 kg/m³, a wymaganą minimalną wytrzymałość na ściskanie 1,5 N/mm² (przy wilgotności 6±2%).

Podano w niej również, że dopuszczalne odchyłki zmierzonej gęstości w stanie suchym od deklarowanej wartości tej gęstości, nie powinny przekraczać ± 50 kg/m³.

Z uwagi na ogólne ujęcie wymagań dotyczących gęstości i wytrzymałości ABK, korzystając z zapisu podanego w normie PN-EN 771-4:2012P stanowiącego, że poszczególne kraje mogą same określać szczegóły systemów klasyfikacji, w polskiej wersji językowej normy PN-EN 771-4, w informacyjnych załącznikach krajowych opracowanych przez KT 193 PKN, podano klasyfikację gęstości (zał. NA.1) i wytrzymałości na ściskanie (zał. NA.2), a także minimalne klasy wytrzymałości na ściskanie, dla danych klas gęstości (zał. NA.3). Ułatwia to stosowanie elementów murowych podczas projektowania i budowy, tym bardziej że do 2006 r. można było stosować normę PN-89/B-06258, w której określone zostały odmiany i marki, czyli klasy

gęstości i wytrzymałości ABK na ściskanie.

Nowelizacja PN-EN 771-4:2012P. Decyzją Komitetu Technicznego CEN/TC125 do normy PN-EN 771-4:2012P została wprowadzona zmiana A1. Zmiana ta jest obecnie w języku oryginału (angielskim). Skonsolidowana norma, z włączeniem tej zmiany, będzie dostępna w języku angielskim od sierpnia 2015 r. Tłumaczenie normy na język polski sfinansują producenci betonu komórkowego, a pilotować będzie KT nr 193 PKN.

Nowelizacja normy powstała w związku z tym, że od 1 lipca 2013 r. we wszystkich krajach UE obowiązuje Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. (powszechnie znane CPR – Construction Products Regulation) uchylające Dyrektywę Rady 89/106/EWG i ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zgodnie z którymi producenci materiałów budowlanych są zobowiązani do wystawiania deklaracji właściwości użytkowych (DoP) zamiast deklaracji zgodności oraz wprowadzenia zmian w sposobie oznakowania CE swoich wyrobów.

Po roku wydawania deklaracji właściwości użytkowych (DoP) [3] zmieniono załącznik III do Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy jej sporządzaniu [4]. We wprowadzonej do normy EN 771-4 zmianie A1, w załączniku ZA podano sposób przygotowania deklaracji właściwości użytkowych i zamieszczono wzór DoP. Ponadto ważniejsze zmiany w A1 do normy EN 771-4 to:

- podejście do określania gęstości ABK – podano, że gęstość w stanie suchym, to gęstość poniżej 1000 kg/m³;
- wprowadzenie dodatkowego punktu dotyczącego substancji niebezpiecznych; zagadnienie to jest regulowane przez krajowe przepisy.

Norma PN-EN 12602:2010P Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego. Norma ta, będąca tłumaczeniem angielskiej wersji EN 12602:2008, została opracowana przez KT 193 ds. Elementów Prefabrykowanych z Betonu Komórkowego i Elementów Niezbrojonych z Betonu Lekkiego Kruszywowego. W 2012 r. ustanowiono zmianę A1 do normy, która jako norma skonsolidowana posiada oznaczenie EN 12602:2008+A1:2013.

Ważniejsze zmiany ujęte w A1, to wprowadzenie sześciu klas skurczu (tabela). Ponadto w zmianie uściślono zagadnienia dotyczące stali stosowanej do produkcji elementów zbrojonych, m.in. w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych i średnicy prętów. Zmiana A1 do omawianej normy **Klasy skurczu prefabrykowanych elementów zbrojonych z ABK**

Skurcz przy wysychaniu	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
$\epsilon_{cs,ref}$ [mm/m]	≤ 0,15	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,35	≤ 0,40

nie wprowadza natomiast zmian wynikających z Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (CPR). Propozycje zmian wynikających z postanowień CPR omawiane były na posiedzeniu Komitetu Technicznego Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Betonu Komórkowego (EAACA) w lutym br. Przyjęte zmiany powinny być wprowadzone do PN-EN 12602:2008+A1:2013 przez CEN/TC177.

PN-EN 12602: 2010+ A1:2013 powinna być stosowana razem z Załącznikiem krajowym, zawierającym postanowienia przewidziane do stosowania elementów zbrojonych z ABK w Polsce. Do chwili obecnej Załącznik taki nie powstał. Zalecane jest jego opracowanie z wykorzystaniem wyników wieloletnich krajowych badań i doświadczeń. W KT nr 193 PKN podjęta została decyzja o przygotowaniu polskojęzycznej wersji PN-EN 12602.

Literatura

- [1] Zapotoczna-Sytek G., Balkovic S.: Autoklawizowany beton komórkowy. Technologia. Właściwości. Zastosowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Stowarzyszenie Producentów Betonów, Warszawa 2013.
- [2] Łaskawiec K., Misiewicz L.: Właściwości użytkowe elementów murowych z ABK. Materiały Budowlane 9/2014 (nr 505) s. 60 – 61.
- [3] Łaskawiec K., Dynarowski R., Królikowski R., Misiewicz L.: Deklaracje właściwości użytkowych i oznakowanie CE elementów murowych zgodnie z rozporządzeniem CPR. Materiały Budowlane 7/2013 (nr 491) s. 64 – 67.
- [4] Łaskawiec K., Misiewicz L.: Zmiana wzoru deklaracji właściwości użytkowych w załączniku III do CPR na przykładzie deklaracji dotyczących wyrobów z betonu komórkowego. Materiały Budowlane 12/2014 (nr 508) s. 34 – 35.
- [5] Zapotoczna-Sytek G., Łaskawiec K., Gębrowski P., Małolepszy J., Szymczak J.: Popioły lotne nowej generacji do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego. Monografia. Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Warszawa 2013.

Otrzymano 13.02.2015 r.