

dr inż. Katarzyna Łaskawiec*
mgr inż. Lech Misiewicz**

Właściwości użytkowe elementów murowych z ABK

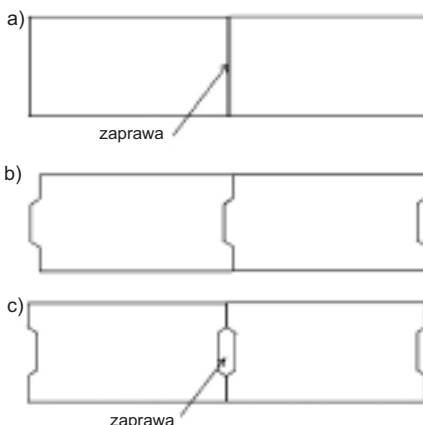
Właściwości elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) oraz kryteria oceny zgodności wyrobu określa norma zharmonizowana EN 771-4 *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego*. Została ona opublikowana w 2000 r., a jej aktualna wersja ma numer PN-EN 771-4:2012 (EN 771-4:2011).

W zależności od deklaracji producenta elementy murowe z ABK mogą być stosowane w elementach nośnych i nienośnych we wszystkich rodzajach budynków, łącznie ze ścianami jednowarstwowymi, szczelinowymi, działowymi, oporowymi, piwnic oraz poniżej poziomu gruntu. Z ABK można wykonywać ściany przeznaczone do ochrony ogniowej, izolacji cieplnej, izolacji akustycznej oraz do budowy kominów (z wyjątkiem elementów kanałów dymowych).

Do łączenia elementów murowych z ABK w konstrukcjach murowych stosuje się na ogół zaprawy zwykłe, zaprawy lekkie oraz zaprawy do cienkich spoin. Rozróżnia się następujące sposoby łączenia powierzchni czołowych (rysunek):

- na zaprawę – dotyczy to elementów murowych kształtowanych regularnie oraz elementów, które mają wnękę zaprojektowaną do wypełnienia zaprawą;
- na wpust i wypust – w przypadku elementów murowych z ABK dostosowanych do takich połączeń.

Zgodnie z normą EN 771-4 elementami murowymi z autoklawizowanego betonu komórkowego można nazywać wyroby o wytrzymałości na ściskanie większej od 1,5 kN/mm² oraz o gę-



Sposoby łączenia powierzchni czołowych elementów murowych z ABK (widok z góry): a) elementy murowe bez profilowania (gładkie) łączone na zaprawę; b) elementy murowe z profilowanymi powierzchniami czołowymi – pióra i wpusty, które mogą być łączone bez użycia zaprawy; c) elementy murowe z profilowanymi powierzchniami czołowymi – tylko wpusty (wnęki), łączone na zaprawę

tości brutto 300 – 1000 kg/m³. Określone zostały również maksymalne wymiary elementów murowych z ABK: długość 1500 mm, szerokość 600 mm, wysokość 1000 mm. Norma EN 771-4 nie dotyczy płyt o wysokości kondygnacji, elementów kanałów spalinowych, elementów murowych z izolacją cieplną mocowaną do powierzchni elementu narażonego na działanie ognia, a także wyrobów przewidzianych do zastosowania jako warstwa zabezpieczająca przed wilgocią lub jako wykładzina komina. Określono w niej zasadnicze właściwości, jakie powinny być deklarowane przez producenta przy znakowaniu elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego, w zależności od zamierzonego zastosowania.

W przypadku wyrobów przeznaczonych do stosowania w elementach budynku podlegających **wymaganiom konstrukcyjnym** należy deklarować:

■ **wymiary oraz kategorię odchyłek wymiarów** (tabela). W EN 771-4

nie określono standardowych wymiarów elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego. W przypadku elementów kształtowanych specjalnie i o specjalnym przeznaczeniu nie określono znormalizowanych wymiarów i kątów oraz dopuszczalnych odchyłek;

■ **kształt i budowę**, np. należy podać, czy i jeżeli tak, to jak są ukształtowane powierzchnie czołowe elementów murowych (pióra i wpusty, uchwyty montażowe itp.);

■ **wytrzymałość na ściskanie**, najczęściej średnia wytrzymałość na ściskanie w kierunku prostopadłym do powierzchni wspornej wynosi 1,5 – 6 N/mm²;

■ **stabilność wymiarową**, jako rozszerzalność/skurcz pod wpływem wilgoci [mm/m]; producenci powinni deklarować tę wartość na podstawie badań;

■ **wytrzymałość spoiny** określaną jako wytrzymałość na ścinanie i zginanie. Wartości te zależne są w dużym stopniu od rodzaju i jakości zaprawy oraz jakości wykonania. W przypadku

Dopuszczalne odchyłki wymiarów elementów murowych z ABK, kształtowanych regularnie [mm]

Wymiary	Elementy murowe z ABK do wznoszenia murów ze spoinami wykonywanymi z zaprawy:		
	zwykłej i lekkiej	do cienkich spoin	
	GPLM	TLMA	TLMB
Długość	+3; -5	±3	±1,5
Wysokość	+3; -5	±2	±1,0
Szerokość	±3	±2	±1,5
Płaskość powierzchni wspornej	brak wymagań	brak wymagań	≤ 1,0
Równoległość powierzchni wspornej	brak wymagań	brak wymagań	≤ 1,0

* Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Zakład Technologii Betonów, „Cebet”
** SOLBET Sp. z o.o.

wytrzymałości na ścinanie (f_{vk}), producent może ją deklarować:

a) jako wartość ustaloną, powołując się na EN 998-2, załącznik C; w przypadku zapraw murarskich wg projektu, w połączeniu z elementami murowymi wg EN 771, przyjmuje się 0,15 N/mm² (zaprawy ogólnego przeznaczenia/zwykłe i lekkie) oraz 0,3 N/mm² (zaprawy do cienkich spoin);

b) na podstawie badań.

W przypadku wytrzymałości na zginanie należy deklarować wytrzymałość w kierunku równoległym (f_{xk1}) i prostopadłym (f_{xk2}) do spoin wspornych. Wytrzymałość f_{xk2} powinna być podawana dla spoin pionowych wypełnionych i niewypełnionych zaprawą. Producent może deklarować te wartości na podstawie Eurokodu 6, ale wówczas są one bardzo niskie, albo na podstawie badań połączeń określonych: elementu murowego i zaprawy.

W przypadku elementów przeznaczonych do stosowania w elementach budynku podlegających **wymaganiom ogniowym** należy deklarować klasę reakcji na ogień. Beton komórkowy jest zaliczany do najwyższej klasy A1.

Elementy przeznaczone do stosowania w **warstwach odpornych na przenikanie wilgoci lub w elementach zewnętrznych budynku z odsłoniętą powierzchnią licową** powinny mieć deklarowane następujące parametry:

- **maksymalną absorpcję wody** po 10, 30 i 90 min, podając współczynniki absorpcji wody [g/(m² · s^{0,5})]. Warto zauważyć, że dla różnych rodzajów elementów murowych zostały ustanowione różne normy, zawierające różne metody lub czas przeprowadzania badań absorpcji wody. Z tego względu bezpośrednie porównywanie absorpcji różnych rodzajów elementów murowych nie jest możliwe. Można porównywać deklarowane wartości absorpcji tylko w ramach jednej grupy produktów;

- **przepuszczalność pary wodnej** w postaci deklarowanego współczynnika dyfuzji pary wodnej μ , który określa, ile razy większy jest opór dyfuzji warstwy materiału od oporu warstwy powietrza o tej samej grubości i w tych samych warunkach. Producent może deklarować wartość współczynnika μ na podstawie badań lub przyjmować

z EN 1745:2012 (załącznik A). W przypadku betonu komórkowego $\mu = 5/15$, w zależności od gęstości;

- trwałość określaną jako **odporność na cykliczne zamrażanie/odmrażanie**.

W przypadku wyrobów z ABK przeznaczonych do stosowania w elementach budynku podlegających **wymaganiom akustycznym** należy deklarować: wartość gęstości brutto [kg/m³] wraz z odchyłkami; kształt i budowę; wymiary i ich odchyłki.

Elementy murowe z ABK przeznaczone do stosowania w elementach budynku podlegających **wymaganiom izolacyjności cieplnej** powinny mieć deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10, \text{dry, unit}}$ [W/(m·K)] oraz sposób (metodę/model) oceny w stanie suchym, zależny od budowy elementu murowego (pełne drażno i łączone), zgodnie z EN 1745. W przypadku elementów pełnych przyjmuje się:

a) model S1; załącznik A normy EN 1745 (z tablic); tabelaryczne wartości $\lambda_{10, \text{dry, mat}}$ określone są tylko na podstawie zależności λ/g gęstość;

b) model S2; wg pomiarów z badań elementów murowych;

c) model S3; wg pomiarów z badań murów przy założeniu $\lambda_{10, \text{dry, mor}}$ (zaprawy).

Należy zaznaczyć, że wartości współczynnika przewodzenia ciepła otrzymane z badań (model S2) są najczęściej korzystniejsze od tych zamieszczonych w załączniku K2 (model S1).

Zgodnie z EN 771-4 opis i oznaczenie elementu murowego z ABK powinien zawierać:

- wymiary nominalne i odchyłki;
- kształt;
- informację, czy jest zaliczany do grupy 1;
- wytrzymałość na ściskanie;
- gęstość w stanie suchym.

W zależności od zastosowania deklarowanego przez producenta w deklaracji właściwości użytkowych należy podać również inne właściwości zgodnie z normą EN 771-4, załącznik ZA.

Producenci betonów komórkowych popiołowych powinni deklarować stężenia naturalnych pierwiastków promieniotwórczych, podając wartości współczynników f_1 i f_2 :



Zastosowanie rozwiązania systemowego przy wznoszeniu budynku ze ścianami z betonu komórkowego

Fot. archiwum SOLBET Sp. z o.o.

$$f_1 = 0,00027 S_K + 0,0027 S_{Ra} + 0,0043 S_{Th} \leq 1$$

$$f_2 = S_{Ra} \leq 185 \text{ Bq/kg}$$

gdzie:

S_K, S_{Ra}, S_{Th} – wartości stężeń potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232.

Prowadzone w 2013 r. badania stężenia naturalnych pierwiastków promieniotwórczych powszechnie stosowanych materiałów budowlanych przez ICI MB Centrum Badań Betonów CEBET wykazały, że:

- współczynnik f_1 wynosi:
 - 0,11 ÷ 0,18 dla betonu komórkowego piaskowego;
 - 0,56 ÷ 0,91 dla betonu komórkowego popiołowego;
- współczynnik f_2 wynosi:
 - 6,50 ÷ 22,21 Bq/kg dla betonu komórkowego piaskowego;
 - 50,47 ÷ 102,24 Bq/kg dla betonu komórkowego popiołowego.

W załączniku krajowym (informacyjnym) NA podano klasyfikację elementów murowych z ABK wg gęstości brutto w stanie suchym oraz średniej wytrzymałości na ściskanie, a także minimalne klasy wytrzymałości na ściskanie ze względu na klasy gęstości. Ponadto zamieszczono w nim informacje dotyczące powiązania z dyrektywą UE dotyczącą wyrobów budowlanych (CPD). Przewiduje się kolejną aktualizację normy EN 771-4, zawierającą powiązania z rozporządzeniem 305/2011 (CPR), które zastąpiło w 2013 r. dyrektywę CPD.