


*mgr inż. Dominik Bekierski\**

*mgr inż. Agnieszka Michalik\**

*dr inż. Sebastian Wall\**

## Ekologiczne kryteria oznakowania wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego



**W**ieloparametrowe etykietowanie ekologiczne (typu I) wyrobów budowlanych ma na celu wyróżnienie wyrobów charakteryzujących się obniżonym negatywnym oddziaływaniem na środowisko w kluczowych fazach cyklu życia przez podanie wiarygodnej, transparentnej i weryfikowalnej informacji. Zgodnie z normą ISO 14024 [1], oznakowanie tego typu jest w pełni dobrowolne, a wymagania wielokryterialne mają być opracowywane przez niezależną stronę trzecią.

Oznakowanie ekologiczne wyrobów staje się istotnym narzędziem realizacji polityki zrównoważonej produkcji i konsumpcji w Unii Europejskiej, ze szczególnym uwzględnieniem roli, jaką mają odegrać tzw. zielone zamówienia publiczne [2]. Specyfikacje przetargowe w przypadku takich zamówień zawierają wymagania dotyczące właściwości środowiskowych obiektów i wyrobów budowlanych, a jednym ze sposobów weryfikacji ich spełnienia może być posiadanie przez oferownika wyrobów oznakowania ekologicznego typu I. W Polsce, Krajowy Plan Działań w dziedzinie zrównoważonych zamówień publicznych na lata 2010 – 2012 przewidywał podwyższenie udziału „zielonych zamówień publicznych” do 20% [3].

W związku z tym, w Instytucie Techniki Budowlanej od 2010 r. prowadzone są prace badawcze nad kryteriami deklaracji środowiskowych I typu objętych procedurą certyfikacji zgodną z wymaganiami

rozporządzenia WE nr 66/2010 (EU Ecolabel) [4]. Kryteria obejmują zarówno wybrane grupy wyrobów objęte Decyzjami Komisji Europejskiej, ustalającymi specyficzne wymagania przyznawania wspólnotowego oznakowania ekologicznego, jak też inne grupy wyrobów budowlanych uznane przez ekspertów za dysponujące odpowiednim potencjałem demonstracji poprawy właściwości ekologicznych.

Procedura weryfikacji zgodności z kryteriami polega na analizie dokumentacji dostarczonej przez wnioskodawcę (m.in. dokumentacji technicznej, katalogów, schematów, opisów, wyników obliczeń i badań – w tym także przekazanych przez poddostawców surowców lub komponentów), której zakres jest wyszczególniony w załączniku do kryteriów. W przypadku, gdy przedstawiona dokumentacja jest niekompletna lub budzi zastrzeżenia, ITB może zażądać dostarczenia dodatkowej dokumentacji, dowodzącej zgodności z kryteriami lub przeprowadzić stosowne badania weryfikujące, ewentualnie audyt.

Z uwagi na brak harmonizacji w przypadku niektórych metod badawczych, w indywidualnych przypadkach dopuszcza się uwzględnienie metod i dokumentów odniesienia innych niż zawarte w kryteriach (pod warunkiem potwierdzenia ich równoważności przez Instytut Techniki Budowlanej).

Do końca 2011 r. opracowano kompleksowe kryteria dotyczące pomp ciepła, farb i lakierów do zastosowań ze-

wnętrznych i wewnętrznych, twardych, włókienniczych i drewnianych pokryć, okien drewnianych i przydomowych oczyszczalni ścieków. W 2012 r. opracowane zostały wymagania ekologiczne dotyczące klimatyzatorów, wyrobów ze styropianu EPS i wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK).

Wyroby z ABK to ważny asortyment wśród materiałów ściennych. Obecnie ok. 43% ścian w Polsce powstaje z betonu komórkowego. Dodatkowo Polska od wielu lat jest największym producentem ABK w Europie [5].

Zarówno proces produkcyjny, jak i wyroby z ABK wykazują potencjał zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko, co uzasadniło opracowanie kryteriów ekologicznego oznakowania EKO-ITB. Jednym z elementów podnoszącą konkurencyjność wyrobów z ABK są jego właściwości techniczno-użytkowe. Beton komórkowy może być traktowany jako uniwersalny, izolacyjno-konstrukcyjny materiał ścienny do wykorzystania w obiektach budownictwa użyteczności publicznej i mieszkaniowej. Ma on najlepsze wśród materiałów konstrukcyjnych parametry izolacyjności cieplnej [5], co wpływa na oszczędność energii w budynkach wykonanych z ABK. Ponadto charakteryzuje się wysoką mrozoodpornością i ognioodpornością. Niska gęstość wyrobów z ABK (przy korzystnej wytrzymałości) oraz duża dokładność wymiarów pozwala na łatwe kształtowanie i wykonanie ścian, co w efekcie powoduje skrócenie czasu wznoszenia obiektów.

\* Instytut Techniki Budowlanej

W pomieszczeniu z betonu komórkowego możliwe jest też uzyskanie optymalnych warunków ciepłno-wilgotnościowych (co jest wynikiem dobrej paroprzepuszczalności tego wyrobu) [5].

Produkcja ABK uważana jest za proces praktycznie bezodpadowy. Zarówno odpady świeżej masy betonu przed autoklawizacją, jak i odpady stałe po autoklawizacji są kierowane z powrotem do procesu produkcyjnego, albo wykorzystywane w innych gałęziach przemysłu. Dodatkowo do produkcji ABK mogą być stosowane surowce odpadowe (np. popioły lotne).

Kryteria oznakowania ekologicznego EKO-ITB dotyczą elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego, określonych normą zharmonizowaną PN-EN 771-4:2012 *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego* [6], przeznaczonych do zastosowania w elementach nośnych i nienośnych we wszystkich rodzajach budynków, łącznie ze ścianami 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). Opracowane wymagania dotyczą wszystkich etapów cyklu życia wyrobu najbardziej istotnych z punktu widzenia oddziaływania na środowisko, to jest: pozyskania surowców do produkcji betonu, procesów produkcyjnych, recyklingu, pakowania oraz etapu użytkowania. Poniżej omówiono poszczególne etapy.

## Surowce

Kryteria ekologiczne dotyczące wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego w pierwszym etapie obejmują sprawdzenie surowców wykorzystywanych w produkcji ABK pod kątem wpływu na bezpieczeństwo człowieka i środowisko naturalne. Kryteria te dotyczą:

- **cementu** w zakresie udokumentowania źródła pochodzenia, oddziaływania cementowni na środowisko i zawartości chromu (cement stosowany w procesie produkcji nie może zawierać rozpuszczonego w wodzie chromu (VI) w ilości przekraczającej 0,0002%);

- **wapna** w zakresie udokumentowania źródła pochodzenia i charakterystyki technicznej;

- **materiałów na bazie krzemionki:**

- piasku w zakresie oddziaływania na środowisko działalności wydobywczej (piasek używany do produkcji betonu komórkowego powinien pochodzić w całości z legalnego udokumentowanego źródła);

- popiołów lotnych w zakresie dotyczącym pochodzenia popiołów, uwalniania substancji niebezpiecznych, zagospodarowania hałd oraz promieniotwórczości naturalnej (zawartość naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w popiołach nie może przekraczać wartości:  $f_1 \leq 1,2$ ,  $f_2 \leq 240$  Bq/kg);

- **substancji porotwórczych** w zakresie udokumentowania źródła pochodzenia i zapewnienia bezpieczeństwa podczas dostarczenia do zakładu produkcyjnego i produkcji;

- **środków powierzchniowo czynnych** w zakresie dostarczenia dokumentacji technicznej;

- **surowców dodatkowych** (w przypadku ich stosowania) w zakresie dotyczącym pochodzenia substancji i ich charakterystyki technicznej;

- **substancji niebezpiecznych w surowcach** – nie dopuszcza się stosowania w produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego substancji lub preparatów, którym w dniu złożenia wniosku zostały przypisane lub można przypisać którykolwiek ze zwrotów wskazujących rodzaj zagrożenia lub ich kombinacje zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające Dyrektywę 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) 1907/2006 (REACH) lub, do 1 czerwca 2015 r., odpowiadające im kategorie zagrożenia zgodnie z Dyrektywą 67/548/EWG (o substancjach niebezpiecznych) i Dyrektywą 1999/45/WE (o preparatach niebezpiecznych).

Kryteria dopuszczają stosowanie materiałów na bazie krzemionki pochodzenia odpadowego (piaski z terenów przemysłowych, popioły lotne). W takiej sytuacji wnioskodawca powinien przedstawić dokumentację poświadczającą, że nie uwalniają one substancji niebezpiecznych. Wartości wymywania metali ciężkich z materiałów na bazie krzemionki pochodzenia odpadowego nie mogą przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

**Tabela 1. Dopuszczalne wartości wymywania metali ciężkich z materiałów na bazie krzemionki pochodzenia odpadowego**

Uwalniany metal	Wartość dopuszczalna wymywania [mg/kg] wg*
Arsen	0,5
Antymon	0,06
Bar	0,5
Kadm	0,04
Chrom ogólny	0,5
Miedź	2
Nikiel	0,4
Ołów	0,5
Cynk	4
Rtęć	0,01

\* Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 7 września 2005 r. (Dz.U. z 2005 r., nr 186, poz. 1553, Załącznik nr 3)

## Proces produkcyjny

Kryteria ekologiczne zawierają analizę technologii wytwarzania ABK, pod kątem bezpieczeństwa, oszczędności surowców i energii, recyklingu, a przede wszystkim wpływu na środowisko naturalne. Wymagania kryteriów dotyczą:

- bezpieczeństwa związanego ze stosowaniem środka porotwórczego, m.in. instrukcji postępowania w przypadku awarii, działań zapobiegających gromadzeniu się pyłów, instrukcji dotyczącej warunków magazynowania i transportu;

- zużycia energii w procesie produkcyjnym na jednostkę ( $m^3$ ) produktu gotowego do sprzedaży (obliczonego zgodnie z podaną metodyką);

- analizy ekwiwalentu dwutlenku węgla powstającego w procesie produkcji (w procesie produkcji ekwiwalent  $CO_2$  nie może przekraczać 250  $kg/m^3$ );

- zużycia surowców, uzależnionego od klasy gęstości betonu;

- gospodarki wodno-ściekowej, m.in. udokumentowania zużycia wody świeżej na jednostkę ( $m^3$ ) produktu, recyklingu wody z pary wodnej (jeżeli jest prowadzony), wskaźnika uzdatniania ścieków powstających podczas procesu produkcji (obliczonego jako stosunek ilości ścieków uzdatnionych lub odzyskanych do całkowitej zawartości wody opuszczającej proces produkcyjny), ilości i sposobu odprowadzania ścieków przez zakład, wskaźników jakości ścieków wg tabeli 2 (dotyczy ścieków odprowadzanych do środowiska naturalnego do wód lub gleby);

**Tabela 2. Wskaźniki jakości ścieków**

Wskaźnik zanieczyszczenia	Wartość dopuszczalna [mg/l] wg*
Odczyn pH	6,5 ÷ 9,0
Temperatura [°C]	35
Zawiesina ogólna	50
Chrom (VI)	0,1
Kadm	0,05
Ołów	0,1
Fosfor ogólny	2

\*Rozporządzenie Ministra Środowiska z 29 stycznia 2009 r. (Dz.U. nr 27 z 2009 r., poz. 169).

■ emisji substancji szkodliwych do powietrza, która nie może przekraczać wartości odniesienia, przedstawionych w tabeli 3.

**Tabela 3. Wartości odniesienia, których nie mogą przekroczyć zanieczyszczenia w powietrzu**

Substancja zanieczyszczająca	Wartość odniesienia uśredniona dla okresu wg*	
	Jednej godziny	Roku kalendarzowego
Ditlenek siarki	350 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
Tlenki azotu w przeliczeniu na ditlenek azotu	200 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
Pyły ogółem	–	200 g/m <sup>2</sup> x r.

\* Rozporządzenie Ministra Środowiska z 26 stycznia 2012 r. (Dz. U. z 2010 r., nr 16, poz. 87)

**Odpady.** W przypadku gospodarki odpadami, kryteria wymagają udokumentowania procedur dotyczących recyklingu odpadów pochodzących z produkcji, m.in. sposobów wykorzystania odpadów świeżej masy oraz odpadów stałych z wyrobów gotowych (rodzaj i ilość odzyskanych odpadów, sposób unieszkodliwiania).

### Użytkowanie wyrobów z ABK

Analizę wyrobów gotowych z ABK przeprowadza się pod kątem identyfikacji i oddziaływania na człowieka i środowisko. W obszarze dotyczącym etapu użytkowania (wyrób gotowy) wymagania kryteriów dotyczą:

- identyfikacji wyrobów z ABK na podstawie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej i analizy termicznej różnicowej;
- promieniotwórczości naturalnej – zawartość naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w wyrobach gotowych z autoklawizowanego betonu komórkowego nie może przekraczać wartości określonych w krajowych przepisach (tabela 4);
- uwalniania substancji niebezpiecznych z wyrobu gotowego – wartości wy-

**Tabela 4. Dopuszczalna zawartość naturalnych pierwiastków promieniotwórczych**

Wskaźniki aktywności	Wartość dopuszczalna wg*
f <sub>1</sub>	≤ 1,2
f <sub>2</sub>	≤ 240 Bq/kg

\* Rozporządzenie Rady Ministrów z 2 stycznia 2007 r. (Dz.U. nr 4 z 2007 r., poz. 29)

mywania metali ciężkich z gotowego wyrobu nie mogą przekraczać wartości podanych w tabeli 5.

**Tabela 5. Dopuszczalne wartości wymywania metali ciężkich z ABK**

Uwalniany metal	Wartość dopuszczalna wymywania [mg/kg] wg*
Arsen	0,5
Antymon	0,06
Bar	0,5
Kadm	0,04
Chrom ogólny	0,5
Miedź	2
Nikiel	0,4
Ołów	0,5
Cynk	4
Rtęć	0,01

\* Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 7 września 2005 (Dz. U. nr 186 z 2005 r., poz. 1553, Załącznik nr 3)

**Pakowanie.** Kryteria dotyczą materiału służącego do pakowania wyrobu, który powinien nadawać się do recyklingu, pochodzić z zasobów odnawialnych oraz nadawać się do ponownego wykorzystania.

**Przydatność do użycia.** W celu pełnej charakterystyki wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego, oraz zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników, kryteria oznakowania ekologicznego wyrobów budowlanych z ABK zwracają również uwagę na kwestię właściwości użytkowych determinujących przydatność do użycia. Zgodnie z dyrektywą Rady 89/106/EWG produkt jest uznany za przydatny do użycia, jeżeli spełnia wymagania zharmonizowanej normy, europejskiej aprobaty technicznej lub niezharmonizowanej specyfikacji technicznej uznanej na poziomie wspólnotowym. Wymagania EKO-ITB wynikają z normy PN-EN 771-4:2012. Właściwości, takie jak płaskość i równoległość, gęstość, współczynnik przewodzenia ciepła, skurcz przy wysychaniu, przepuszczalność pary wodnej, absorpcja wody są deklarowane przez producenta. Norma podaje wymagania dotyczące

wymiarów (maksymalne wymiary wyrobów 1500 x 600 x 1000 mm) oraz wytrzymałości na ściskanie (≥ 1,5 MPa). Kryteria EKO-ITB dodatkowo podają wymagania dotyczące odporności na zamrażanie-rozmrażanie, badanej wg PN-EN 15304:2010 – zmiana masy po 15 cyklach nie może być większa niż 15%.

Uzyskanie prawa do znakowania wyrobów znakiem EKO-ITB jest wiarygodnym i transparentnym sposobem zakomunikowania odbiorcom, iż oferowany wyrób charakteryzuje się ponadprzeciętną charakterystyką środowiskową i potwierdzonymi wysokimi właściwościami użytkowymi. Spełnienie przez producenta wymagań kryteriów ekologicznych przyczynia się do zmniejszenia obciążenia środowiskowego, powodowanego przez wyrób w pełnym cyklu życia, jednocześnie redukuje koszt wytwarzania wyrobu poprzez minimalizację zużycia energii, ilości wytwarzanych odpadów czy zmniejszenie kosztów opakowania, także w kontekście konieczności uwzględnienia nowych wymagań podstawowych rozporządzenia UE nr 305/2011 [7]. Jest to zatem element podnoszący poziom innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorcy, wpisany jednocześnie w aktualne trendy rozwoju gospodarki Polski i Unii Europejskiej.

### Literatura

- [1] PN-EN ISO 14024 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Etykietowanie środowiskowe I typu. Zasady i procedury.*
- [2] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów Zamówienia publiczne na rzecz poprawy stanu środowiska KOM (2008) 400 wersja ostateczna.
- [3] Krajowy Plan Działań w zakresie zrównoważonych zamówień publicznych na lata 2010 – 2012 Urząd Zamówień Publicznych Warszawa, 2010.
- [4] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 66/2010 z 25 listopada 2009 w sprawie oznakowania ekologicznego UE (Dz.U. UE L 27 z 30.1.2010).
- [5] „PORADNIK dla projektujących i budujących z betonu komórkowego”, Stowarzyszenie Producentów Betonów, Nr 12.2011, Nr 13.2012.
- [6] PN-EN 771-4:2012 „Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego”.
- [7] Bobrowicz J., Czarnecki L., Tworek J.: Wprowadzenie do obrotu wyrobów budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem CPR 305/2011, Materiały Budowlane nr 11/2012.