

mgr inż. Lech Misiewicz¹⁾

Przegrody z autoklawizowanego betonu komórkowego spełniające wymagania ochrony przed hałasem

Ochrona przed hałasem jest jednym z podstawowych wymagań, jakie muszą spełniać obiekty budowlane jako całość oraz ich poszczególne części.

W obowiązujących przepisach budowlanych [4] przywołana jest Polska Norma PN-B-02151-3 [2] określająca wymagania, jakie muszą spełnić poszczególne przegrody w różnych rodzajach budynków. W 2015 r. wprowadzono Polską Normę PN-B-02151-5 [3], określającą zwiększone wymagania dotyczące przegród w budynkach mieszkalnych. Jest to norma dobrowolna, ale warto podkreślić, że podane w niej wymagania – szczególnie dotyczące wyższych klas – pozwalają na znaczne ograniczenie problemu hałasu dochodzącego do mieszkania zarówno z pomieszczeń sąsiednich, jak i z zewnątrz budynku.

Autoklawizowany beton komórkowy (ABK) jest najpopularniejszym i najczęściej stosowanym w Polsce materiałem budowlanym do wznoszenia ścian budynków z udziałem przeszło 40% w rynku. Jednocześnie ma opinię materiału, z którego nie można wykonać dobrych przegród „akustycznych”, czyli zapewniających odpowiednią izolacyjność akustyczną. Ta opinia wynika z małej gęstości objętościowej ABK, a co za tym idzie małej masy powierzchniowej wykonanych z niego murów. Jak powszechnie wiadomo, są dwa podstawowe sposoby budowania przegród zapewniających odpowiednią izolacyjność akustyczną: **jednowarstwowe ściany masywne o dużej masie powierzchniowej lub lekkie ściany warstwowe, starannie wykonane wg ostrych wymagań konstrukcyjnych i wykonawczych.** Te pierwsze rozwiązania są znacznie prostsze w realizacji, ale ich wadą jest to, że ze względu

praktycznych (grubość i ciężar ściany) nie można osiągnąć najwyższych poziomów izolacyjności akustycznej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne mają w takim stopniu ograniczyć przenikanie dźwięków z otoczenia budynku, aby nie były one odczuwalne jako hałas. Na izolacyjność akustyczną ścian zewnętrznych wpływa ich konstrukcja, a najgorszym rozwiązaniem w przypadku ścian masywnych jest ocieplanie ich systemami ETICS, powodującymi znaczące obniżenie izolacyjności akustycznej.

W ścianach zewnętrznych najsłabszym elementem pod względem izolacyjności akustycznej są okna (tabela 1). Ich konstrukcja, jakość i sposób wbudowania decydują o izolacyjności całej przegrody. Wypadkowa izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej z oknem, wykonanej z ABK, jest nieznacznie mniejsza niż ścian wykonanych ze znacznie cięższych materiałów.

Tabela 1. Wpływ okien na izolacyjność akustyczną ścian zewnętrznych

ściany pełnej	Izolacyjność akustyczna R_{AZR} [dB]			
	wypadkowa ściany z oknem ($R_{AZR} = 40$ dB) o jego udziale w powierzchni ściany			
	20%	30%	40%	50%
40	40	40	40	40
45	43,4	42,8	42,3	41,8
50	45,5	44,3	43,4	42,6
60	46,8	45,1	43,9	43

Ściany wewnętrzne międzymieszkaniowe

Zgodnie z obowiązującymi przepisami [2], ściana międzymieszkaniowa musi spełniać wymaganie $R'_{A1} \geq 50$ dB, a ściana między budynkami przy zabudowie bliźniaczej i szeregowej $R'_{A1} \geq 52$ dB. W obu przypadkach najwyższy poziom wymagań dobrowolnych (klasa AQ-4), to $R'_{A2} \geq 62$ dB [3] (tabela 2). Należy zwrócić uwagę na to, że poziom izola-




cyjności akustycznej 50 dB jest oceniany jako całkowicie niewystarczający aż przez $\frac{1}{3}$ użytkowników mieszkań z takimi ścianami.

Zdecydowanie ostrzejsze wymagania ($R'_{A1} \geq 65$ dB) dotyczą ścian między pomieszczeniami przeznaczonymi na cele mieszkalne a pomieszczeniami, w których zainstalowane urządzenia lub rodzaje prowadzonych zajęć ruchowych powodują zakłócenia akustyczne w postaci zarówno dźwięków powietrznych, jak i materiałowych (np. kluby fitness, siłownie, szkoły tańca itp.) [2]. W przypadku wymagań dobrowolnych lokalizacja tego rodzaju pomieszczeń jest niedopuszczalna w sąsiedztwie mieszkań jakiegokolwiek klasy akustycznych poza klasą podstawową (wymagania obowiązkowe). Jednowarstwowe ściany z ABK w praktyce nie spełniają tych wymagań. Wymagania podstawowe spełnią ściany jednowarstwowe z cegieł ceramicznych, a niższych klas dobrowolnych z ciężkich bloczków silikatowych i betonowych. Natomiast najwyższych wymagań klasy AQ-3 i AQ-4 nie spełni nawet jednowarstwowa przegroda żelbetowa grubości 40 cm. Konieczna jest wówczas zasadnicza zmiana podejścia do projektowania. Należy również zaznaczyć, że w przypadku najwyższych klas obowiązującym wymaganiem jest osiągnięcie poziomu wskaźnika izolacyjności akustycznej R'_{A2} , a nie R'_{A1} [3] (tabela 2).

Rozwiązaniem są ściany dwuwarstwowe, a właściwie rozdzielenie całego budynku dylatacją od fundamentów po dach. W tej sytuacji masa powierzchniowa poszczególnych warstw nie ma już zasadniczego znaczenia, a ściana podwójna z ABK klasy gęstości 600 (180 mm + 50 mm + 180 mm) wykonana zgodnie z zasadami sztuki budowlanej osiąga $R'_{A2} \geq 59$ dB (tabela 2) [5]. Szczelina pomiędzy dwiema warstwami muru z ABK powinna być wy-

¹⁾ Solbet Sp. z o.o.; lech.misiewicz@solbet.pl

Tabela 2. Porównanie wybranych właściwości ścian wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego klasy gęstości 600 z obustronnym tynkiem gipsowym

sposób wykonania	Ściana rozdzielająca			Minimalne wymagania dotyczące ścian międzymieszkańskich w przypadku poszczególnych klas akustycznych ^{*)}					
	ciężar własny (wys. 2,8 m) [kN/m]	masa powierzchniowa [kg/m ²]	wskaźniki izolacyjności od dźwięków powietrznych		AQ-0	AQ-1	AQ-2	AQ-3	AQ-4
			R' _{A1} ^{*)} [dB]	R' _{A2} ^{*)} [dB]	R' _{A1} [dB]		R' _{A2} [dB]		
 420	7,5	267	50	47	50 (52) ^{***)}	53	56	59	62
 180+50+180	6,5	231	49	46					
 180+50+180	6,5	231	61	59					

^{*)} wartości orientacyjne, ich osiągnięcie zależy od wymiarów przegrody i rozdzielanych pomieszczeń, rodzaju konstrukcji i materiału, stropów i ścian bocznych w przypadku ściany jednowarstwowej i opartej na wspólnym stropie, a także sposobu i jakości wykonania.

^{**)} klasa AQ-0 (obowiązkowa) wg PN-B-02151-3, klasy wyższe (dobrowolne) wg PN-B-02151-5

^{***)} wartość w nawiasie dotyczy budynków w zabudowie bliźniaczej i szeregowej

pełniona płytami z wełny mineralnej. Należy przy tym pamiętać, że tak wykonana ściana nie tylko zapewnia bardzo dobrą izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych, ale praktycznie eliminuje transmisję dźwięków materiałowych.

Ściany wewnętrzne działowe

ABK jest najczęściej stosowany do wykonywania masywnych ścian działowych, ponieważ jest jedynym materiałem, z którego mogą być wznoszone ściany w dowolnym miejscu na stropie, bez konieczności jego wzmocnienia. Pomimo małego ciężaru własnego ściany działowe z ABK spełniają wymagania izolacyjności akustycznej określone w obowiązujących przepisach [2] (tabela 3).

Należy zwrócić uwagę na to, że wymagania normowe dotyczą części pełnej ściany. W praktyce w ścianach działowych bardzo często znajdują się drzwi i to one mają decydujący wpływ na izolacyjność akustyczną całej przegrody. Z tego powodu rodzaj materiału, z jakiego zostały wykonane, nie ma istotnego wpływu na ochronę przed hałasem.

Tabela 3. Spełnienie obowiązujących wymagań izolacyjności akustycznej przez ściany działowe z autoklawizowanego betonu komórkowego z obustronnym tynkiem gipsowym

z ABK		Ściana			Minimalne wymagania dotyczące ściany działowej oddzielającej pokój od:	
grubość [mm]	klasa gęstości	ciężar własny (wys. 2,8 m) [kN/m]	masa powierzchniowa [kg/m ²]	wskaźniki izolacyjności od dźwięków powietrznych R _{AIR} [dB]	pokoju	pomieszczenia sanitarnego
					R' _{A1} [dB]	
100	500	2,5	65	35	35	38
120		2,7	75	36		
100	600	2,7	75	36		
120		3,0	85	38		

Podsumowanie

Autoklawizowany beton komórkowy jest materiałem budowlanym łączącym wiele zalet, dlatego też jest powszechnie stosowany. Przy tej samej masie, przegroda wykonana z ABK ma większą izolacyjność akustyczną w porównaniu z wykonaną z cięższych materiałów. Wynika to z wewnętrznego tłumienia drgań spowodowanego strukturą porów, co zostało potwierdzone badaniami w Zakładzie Akustyki ITB [6] i jest także od wielu lat uwzględniane w niemieckich normach w postaci tzw. bonusu 2 dB i korzystniejszej krzywej masy dla betonu komórkowego [1]. Jednorodny rozkład porów w ABK zapewnia również jednakową izolację akustyczną

we wszystkich kierunkach. Ponadto elementy murowe z betonu komórkowego nie mają drążeń. Ma to pozytywny wpływ na izolacyjność akustyczną wzdłuż ścian, czyli na ograniczenie przenoszenia dźwięków drogami bocznymi.

Nawet pobieżna analiza właściwości materiałów budowlanych i obowiązujących wymagań, również tych najbardziej ostrych, pokazuje, że opinie o słabych właściwościach akustycznych autoklawizowanego betonu komórkowego nie znajdują jednoznacznego potwierdzenia. Z ABK można wykonywać większość ścian, w przypadku których zostały określone wymagania akustyczne.

Literatura

[1] DIN 4109-32: 2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau.

[2] PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.

[3] PN-B-02151-5:2017-5 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 5: Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym oraz zasady ich klasyfikacji.

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 r. nr 75 poz. 690 z późn. zm.).

[5] Szudrowicz Barbara, Genowefa Zapotoczna-Sytek, Piotr Gębarowski, Tomasz Rybarczyk. 2009. *Analiza dotychczasowych wyników badań izolacyjności akustycznej ustrojów budowlanych z elementów z betonu komórkowego*. Zakład Akustyki ITB, COBRPB „CEBET”.

[6] Szudrowicz Barbara. 2016. *Metody obliczania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami w budynku wg PN-EN 12354-1:2002 i PN-EN 12354-2:2002*. Poradnik. Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej.

Partner działu: **Stowarzyszenie Producentów Betonów**

www.s-p-b.pl



ROK ZAŁOŻENIA 1994