

mgr inż. Wojciech Rogala<sup>1)</sup>  
mgr inż. Krzysztof Niemiec<sup>1)</sup>

# Wykorzystanie właściwości izolacyjnych betonu komórkowego przy budowie przegród

**B**ardzo dobra izolacyjność termiczna autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) sprawiła, że stał się on najbardziej popularnym materiałem murywym w Polsce [1]. Jest stosowany m.in. do wznoszenia ścian bez ocieplenia, jako materiał redukujący liniowe mostki termiczne oraz materiał typowo izolacyjny. Beton komórkowy ma duży potencjał do rozwoju, szczególnie w zastosowaniu jako przegroda jednowarstwowa i izolacja ścian zewnętrznych.

W zależności od gęstości, ABK charakteryzuje się współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, dry} = 0,072 - 0,18 \text{ W/(mK)}$ , co oznacza nawet dwudziestokrotnie lepszą izolacyjność termiczną w porównaniu z żelbetem i nawet dziesięciokrotnie lepszą od innych materiałów stosowanych do budowy ścian. W związku z tym ściany z betonu komórkowego mogą mieć mniejszą grubość w porównaniu ze ścianami z innych materiałów lub lepsze parametry cieplne przy zachowaniu tej samej grubości (tabela 1).

**Tabela 1. Porównanie grubości przegród o takich samych parametrach cieplnych**

Materiał ściany zewnętrznej	Przegroda o współczynniku $U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$		Współczynnik $U$ przegrody o grubości 42 cm [ $\text{W/(m}^2\text{K)}$ ]
	wymagana grubość izolacji ( $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$ ) [cm]	łącznie grubość przegrody [cm]	
Pustak ceramiczny 25 cm	16	41	0,19
Silikat 24 cm	18	42	0,20
Beton komórkowy klasy 400, 24 cm	11	35	0,15
Beton komórkowy klasy 600, 24 cm	14	38	0,16

Lekki beton komórkowy także bez ocieplenia [3 ÷ 6] jest w stanie zapewnić wystarczającą izolacyjność termiczną do spełnienia wymagań określonych w rozporządzeniu [2]. Ściana zewnętrzna jednowarstwowa z najłżejszej odmiany ABK grubości 36,5 cm uzyska  $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , co pokazuje tabela 2.

Stosowanie jednowarstwowych przegród, tj. przegród, w których beton komórkowy pełni rolę wydzielenia pomieszczeń, funkcję konstrukcyjną oraz izolacyjną, ma wiele zalet. Brak konieczności izolacji wpływa na przyspieszenie budowy, mniejsze koszty robocizny, większą trwałość elewacji, a nawet na ograniczenie przegrzewania się budynku latem. Co więcej, jednomateriałowe rozwiązania mogą po okresie eksploatacji zostać poddane recyklingowi.

Ze względu na wymagania akustyczne, ściany międzylokowe i oddzielające klatki schodowe od mieszkań w budynkach wielorodzinnych są najczęściej budowane z silikatów.

**Tabela 2. Wymagana grubość ścian z betonu komórkowego bez ocieplenia do spełnienia wymagań cieplnych [2]**

Charakterystyka	Wymaganie $U$ [ $\text{W/(m}^2\text{K)}$ ]	Minimalna grubość ściany jednowarstwowej
<b>Ściany zewnętrzne</b>		
$t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	36,5 cm (kl. 300)
$8^\circ\text{C} \leq t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,45	24 cm (kl. 400)
$t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	11,5 cm (kl. 400) lub 15 cm (kl. 600)
<b>Ściany wewnętrzne</b>		
$\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00	11,5 cm (kl. 600)
oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	0,30	36,5 cm (kl. 400)

Zastosowanie betonu komórkowego jest również możliwe, ale należy wówczas zaprojektować przegrodę warstwową lub o większej grubości niż w przypadku silikatów, np. 30 cm, podczas gdy z silikatów 18 cm.

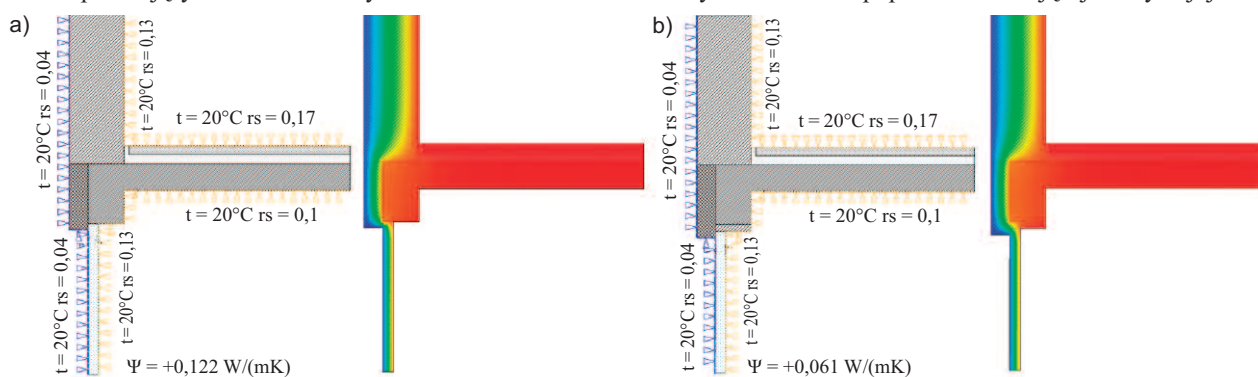
W przypadku ścian oddzielających klatkę schodową i korytarz od mieszkań przepisy [2] określają wymaganie termiczne na poziomie  $U \leq 1,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Zasadność wymagania termicznego szczególnie w przypadku korytarzy budzi wiele kontrowersji, ponieważ temperatura wewnętrzna jest tam zwykle na tym samym lub wyższym poziomie, jak temperatura powietrza wewnątrz mieszkań. Niezależnie jednak od zasadności wymagania, ściany silikatowe w tym zastosowaniu wymagają ocieplenia. Jest ono realizowane najczęściej w systemie ETICS, które w tym zastosowaniu ma sporo wad. Ściana jest bardziej narażona na uszkodzenia mechaniczne, a dodatkowo system ETICS mocowany metodą „na placki” lub bardziej poprawnie metodą obwodowo-punktową powoduje zwykle pogorszenie parametrów akustycznych przegrody. Alternatywnie do systemu ETICS można użyć płytek z betonu komórkowego o grubości 5 cm i gęstości  $300 \text{ kg/m}^3$ . W ten sposób wymaganie dotyczące współczynnika przenikania ciepła  $U$  ściany jest spełnione, a jej powierzchnia jest bardziej trwała oraz odporna na działanie ognia niż z systemem ETICS. Co więcej, badanie izolacyjności akustycznej ściany ocieplonej płytkami z betonu komórkowego wykazało poprawę jednolicebowego wskaźnika  $R_{A1}$  o 1 dB [8], chociaż w tym zastosowaniu brak negatywnego wpływu jest wystarczającym rezultatem. W celu uzyskania poprawnego akustycznie ocieplenia, płytki z betonu komórkowego należy przykleić do ściany z silikatów całą powierzchnią. Jako wykończenie najlepiej sprawdza się cienkowarstwowa wyprawa z wtopioną siatką zbrojącą.

Płytki z lekkich odmian betonu komórkowego są stosowane również jako element „ciepłego montażu” stolarki okiennej i drzwiowej. Najlepszym rozwiązaniem do przekrycia otworów w ścianach z betonu komórkowego są nadproża systemowe. Charakteryzują się one współczynnikiem przewodzenia ciepła

<sup>1)</sup> Xella Polska Sp. z o.o.

<sup>\*</sup> Adres do korespondencji: wojciech.rogala@xella.com

ok.  $\lambda = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , a więc ponad dziesięciokrotnie lepiej izolują w porównaniu z elementami żelbetowymi. W przypadku, gdy szerokość otworów jest zbyt duża (np. podwójna brama garażowa), otwory znajdują się w narożu budynku i nie ma możliwości oparcia dwóch prefabrykowanych belek na tym samym poziomie lub otwory znajdują się bezpośrednio pod wieńcem, istnieje konieczność wykonania belek żelbetowych. Analogiczny problem pojawia się w przypadku sąsiedztwa rdzeni żelbetowych ze stolarką okienną/drzwiową. W takich miejscach występują zarówno materiałowe, jak i geometryczne mostki termiczne, które można w znacznym stopniu ograniczyć, stosując płytki z betonu komórkowego o gęstości  $300 \text{ kg}/\text{m}^3$  i grubości  $5 \text{ cm}$  (rysunek). Dzięki zastosowaniu „ciepłego montażu” okien z użyciem płytek z betonu komórkowego możemy zredukować powstający mostek termiczny nawet o  $50\%$ .



**Mostek cieplny przy montażu stolarki okiennej: a) montaż bezpośrednio do wieńca żelbetowego; b) ciepły montaż z zastosowaniem płytek z betonu komórkowego**

Współczesna technologia umożliwia produkcję betonu komórkowego nawet o gęstości  $75 \text{ kg}/\text{m}^3$  [8], który znajduje zastosowanie jako typowy system ociepleń. Jego współczynnik przewodzenia ciepła jest na poziomie  $\lambda_{10, \text{dry}} = 0,039 \text{ W}/(\text{mK})$ , co jest wartością porównywalną do najbardziej popularnych materiałów termoizolacyjnych. Płyty izolacyjne z betonu komórkowego są stosowane przy ociepleniu ścian, dachów płaskich i dachów skośnych oraz stropów garaży i piwnic. Unikatowe właściwości betonu komórkowego pozwalają również na wykorzystanie płyt do izolacji ścian i stropów od wewnątrz (od ciepłej strony przegrody), a nawet do odsalania murów.

W Polsce szczególną popularność zyskały płyty z betonu komórkowego w systemach ociepleń od wewnątrz. Taki rodzaj ocieplenia jest stosowany w budynkach zabytkowych, budynkach z elewacją o dużej wartości architektonicznej oraz budynkach zlokalizowanych w ostrej granicy działki, ale także w przypadku konieczności ocieplenia pojedynczych pomieszczeń, gdzie docieplenie całej elewacji z różnych względów nie jest możliwe. Obecnie w ten sposób w Polsce zostało ocieplonych przeszło 1000 obiektów zabytkowych.

Tradycyjne metody ocieplania budynków od wewnątrz wymagały zastosowania paroizolacji od wewnętrznej strony. System ocieplania budynków od wewnątrz za pomocą płyt z ABK jest otwarty na dyfuzję pary wodnej oraz aktywny kapilarnie, dlatego nie wymaga paroizolacji. Założeniem tego systemu jest kondensacja pary wodnej w porach płyt w okresie jesienno-zimowym i oddawanie jej do wnętrza pomieszczeń w okresie wiosenno-letnim. W ramach weryfikacji możliwości zastosowania systemu ocieplenia od wewnątrz z zastosowaniem płyt z ABK wykonuje się niestacjonarne analizy ciepłotałotnościowe oraz symuluje przepływ pary wodnej w przegrodzie. Z wielu przeprowadzonych analiz wynika, że ocieplenie murów ceglanych o grubości min. 1,5 cegły do uzyskania  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , przy założeniu standardowych warunków użytkowania oraz poprawnie działającej wentylacji jest moż-

liwe bez dodatkowych wymagań. W niektórych przypadkach zastosowanie ocieplenia jest możliwe po zahydrofobizowaniu elewacji (ograniczeniu wnikania wody opadowej) lub zwiększeniu liczby wymian powietrza.

Warunkiem poprawnego działania omawianego systemu jest przestrzeganie zasad montażu, tj. zastosowanie właściwej zaprawy, przyklejenie płyt z ABK całą powierzchnią, wyspachlowanie płyt właściwą zaprawą oraz wykończenie ściany powłokami paroprzepuszczalnymi. W tym zastosowaniu beton komórkowy pozwala zachować wartość architektoniczną i kulturową budynków, z jednoczesnym dostosowaniem parametrów ścian do współcześnie obowiązujących wymagań.

## Literatura

- [1] Misiewicz L. Rynek materiałów budowlanych do wznoszenia ścian w Polsce w 2021 r. Materiały Budowlane. 2022; 4: 16 – 17.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. 2022.0.1225.
- [3] [https://www.xella.pl/pl\\_PL/ytong-energoultra-plus](https://www.xella.pl/pl_PL/ytong-energoultra-plus).
- [4] <https://www.solbet.pl/sciany-jednowarstwowe-w-systemie-solbet/>.
- [5] <https://www.hplush.pl/pl-pl/produkty/beton-komorkowy/termo-i-supertermo>.
- [6] <https://termalica.pl/oferta/sciany-zewnetrzne-jednowarstwowe/>.
- [7] Raport z badań akustycznych nr U-742/RB-03/2014.
- [8] [https://www.xella.pl/pl\\_PL/Multipor-mineralne-plyty-izolacyjne](https://www.xella.pl/pl_PL/Multipor-mineralne-plyty-izolacyjne).

Partner działu:

**Stowarzyszenie Producentów Betonów**

[www.s-p-b.pl](http://www.s-p-b.pl)



ROK ZAŁOŻENIA 1994