

Wartości współczynnika  $U$  dla ścian zewnętrznych budynków mieszkalnych nie mogą być większe niż  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Zaleca się nawet, żeby nie przekraczać wartości  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



Kształt domu i jego wielkość muszą być dostosowane do otaczającej zabudowy (fot. Archeton)



Jeśli ściany są wybudowane z materiału słabo paroprzepuszczalnego, należy zastosować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną lub klimatyzację (fot. Fonko)

### 1 Jakie właściwości ścian są najważniejsze?

Na to pytanie nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Ogólnie można powiedzieć, że dla większości inwestorów najbardziej istotna jest dobra izolacyjność termiczna i jak najniższy koszt wybudowania  $1 \text{ m}^2$  ściany. Przyjmując jednak współczynnik przenikania ciepła przegrody w powszechnie stosowanych granicach  $0,25\text{-}0,32 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  okaże się, że niezależnie od wybranej technologii (ściana jedno-, dwu- lub trójwarstwowa) wydatki mogą być podobnej wielkości. Trzeba jednocześnie zaznaczyć, że cena  $1 \text{ m}^2$  ściany w dużym stopniu zależy od zastosowanych materiałów wykończeniowych oraz wystroju elewacji (kolumny, pilastry, ryzality, bonie itp.), a to jest bezpośrednio związane z gustem i możliwościami finansowymi inwestora.

Zatem, skoro cena i izolacyjność termiczna ścian (niezależnie od technologii) będą podobne, to ważniejsze mogą się okazać inne cechy przegrody. Na przykład dla osób mieszkających na wybrzeżu lub w górach, czyli miejscach występowania bardzo silnych wiatrów, istotniejsze może być to, aby ściana była odporna na uszkodzenia zewnętrzne (uderzenie przez fruujące przedmioty), a także niewrażliwa na przewiewanie warstwy ociepleniowej. Wówczas większość ścian jednowarstwowych i niektóre trójwarstwowe okażą się najlepszym wyborem. Z kolei na terenach szkód górniczych najbardziej będzie się liczyć duża wytrzymałość i jednocześnie elastyczność ścian. Zatem najkorzystniejsze mogą okazać się technologie, w których poszczególne elementy nośne murowane są na tradycyjną zaprawę i spoiny poziome oraz pionowe. Dla mieszkańców miast lub domów usytuowanych w pobliżu zakładów przemysłowych, dróg kolejowych albo autostrad najważniejsza będzie izolacyjność akustyczna ścian. A to przesądza o wyborze ścian trójwarstwowych. W tych rozważaniach powinno się także uwzględnić wielkość budynku (ilość kondygnacji, rodzaj i rozpiętość stropów, rodzaj więźby dachowej oraz jego pokrycia, ilość i wielkość otworów okiennych oraz drzwiowych itp.) a także jego architekturę – czy jest dostosowana do stylu regionu i otaczającej zabudowy.

Jak z powyższego wynika, szczególnie inwestorzy budujący dom według projektu katalogowego powinni skonsultować się z jego autorem, bądź innym architektem, w celu omówienia rozwiązań przyjętych przez projektanta i ewentualnego dostosowania ich do konkretnych wymagań.

### 2 Czy warto mieć paroprzepuszczalne ściany?

W zasadzie tak, ale wtedy paroprzepuszczalne muszą być wszystkie warstwy ściany, łącznie z wykończeniowymi. Oznacza to, że wybudowanie ścian jednowarstwowych, np. z betonu komórkowego i oklejenie ich tapetą winylową lub płytkami klinkierowymi traci sens. Przegrody zewnętrzne są bowiem dla budynku tym, czym skóra dla człowieka, która nie tylko chroni wnętrze, ale też wspomaga prawidłowe funkcjonowanie całego organizmu. Budynek o wspomnianym wykończeniu ścian można porównać do człowieka w stroju płetwonurka – da się w tym chodzić (nawet na powierzchni), ale na pewno będzie bardzo niewygodnie.

Zatem, jeśli w przegrodzie znajduje się materiał o niskiej paroprzepuszczalności, szczególną uwagę powinno się zwrócić na prawidłowe działanie systemu wentylacyjnego we wszystkich pomieszczeniach. W dobie szczelnych okien i drzwi wentylacja grawitacyjna może okazać się niewystarczająca, nawet pomimo zastosowania odpowiednich nawiewników, a nie tylko rozszczelnienia okien. O wiele lepsze rezultaty uzyskuje się stosując wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną lub klimatyzację.

Zatem paroprzepuszczalność ścian jest cechą korzystną i pożądaną, ale nie niezbędną zwłaszcza w domu wyposażonym w mechaniczny system wentylacyjny.

### 3 Ściany o dużej akumulacyjności cieplnej to strata czy zysk?

Teoretycznie to strata energii i pieniędzy, które trzeba wydać na ich ogrzanie. Przecież w domach budowanych z kształtek styropianowych, a nawet w budynkach szkieletowych ściany właściwie się nie nagrzewają, bo są prawie całkowicie wypełnione materiałem termoizolacyjnym. Oznacza to, że niemal cała wytworzona energia cieplna służy do zapewnienia właściwej temperatury powietrza w pomieszczeniach, a to czysty zysk. Co się jednak stanie, jeśli nastąpi przerwa w dostawie energii (zamierzona lub nie)? Temperatura dość szybko się obniży, głównie za sprawą wentylacji i wszelkich nieszczelności w budynku. Wychłodzenie nastąpi tym szybciej, im większa będzie różnica temperatury powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. A przecież duże wahania temperatury nie zapewniają zbytniego komfortu, czyli jest to strata. Budynek taki można porównać do samochodu z rezerwami, ale bez amortyzatorów – jechać się da, ale o wygodzie można zapomnieć. Odpowiednikami amortyzatorów w budynkach są właśnie przegrody o dużej akumulacyjności cieplnej – zarówno murowane ściany, jak i większość stropów. Wolno się nagrzewają, ale i wolno oddają zgromadzoną energię. Pełnią rolę bufora, ponieważ w okresie grzewczym znacznie łagodzą dobowe wahania temperatury, a w czasie letnich upałów zapewniają przyjemny chłód w pomieszczeniach. Ten komfort to właśnie zysk, za który warto zapłacić.

### 4 Jaką ścianę wybrać jedno- czy wielowarstwową?

W dużej mierze powinno to być uzależnione od umiejętności, wiedzy i doświadczenia ekipy, która będzie murowała dom. Dawniej dbano przede wszystkim o odpowiednią wytrzymałość ściany, a tolerancja wymiarów była mierzona w centymetrach. Jednak obecnie nie mniej ważna jest izolacyjność termiczna przegrody. W nowoczesnych technologiach zaprawa została niemal wyeliminowana, ponieważ stanowiła mostki termiczne (miała znacznie gorszą izolacyjność cieplną niż pustaki czy bloczki). Z tego powodu spoin pionowych w ogóle nie ma, bo zastąpiono je połączeniem na pióro i wpust, a spoiny poziome dość często mają grubość zredukowaną do zaledwie 1-2 mm i wykonuje się je z zaprawy klejowej. Nie ma więc miejsca na jakiegokolwiek błędy. W przypadku ścian warstwowych ewentualne błędy ekipy murarskiej nie będą miały wpływu na termoizolacyjność ściany, ponieważ stosunkowo łatwa do prawidłowego wykonania warstwa ocieplenia ochroni dom przed stratami energii (mostkami termicznymi).

### 5 Ściany jednowarstwowe – która jest najlepsza?

Do wykonania ścian jednowarstwowych powszechnie używa się ceramiki poryzowanej oraz lekkich odmian betonu komórkowego. Dużo mniejszą popularnością cieszą się technologie wykorzystujące keramzytobeton lub gips. Po prostu różnica w izolacyjności termicznej ścian wykonanych z tych materiałów jest dość wyraźna. Ściany z betonu komórkowego odmiany M400, grubości 40 cm mają współczynnik przenikania ciepła  $U=0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , z pustaków poryzowanych grubości 50 cm –  $U=0,29 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , a z pustaków keramzytobetonowych grubości 36,5 cm zaledwie  $U=0,39 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Dostępny jest jeszcze jeden wyrób – bloczki Fortis. To rodzaj hybrydy, w której znakomite właściwości termoizolacyjne ( $U=0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  przy grubości ściany tylko 31 lub 36 cm) uzyskano wypełniając styropianem szczeliny powietrzne pustaka keramzytobetonowego (wkładką o kształcie zbliżonym do labiryntu). Zastosowanie keramzytobetonu gwarantuje nie tylko odpowiednią trwałość i wytrzymałość ściany, ale również całkowitą mrozoodporność, dobrą akumulacyjność cieplną i izolacyjność akustyczną (przy grubości 36 cm). Poza tym, dzięki dużym gabarytom i murowaniu tylko na spoiny poziome z zaprawy ciepłochronnej, wznosi się je równie łatwo i szybko jak pozostałe ściany jednowarstwowe.



Ściany z silikatów dobrze akumulują ciepło (fot. Silikaty Ostrołęka)



Wyroby z ceramiki poryzowanej znakomicie nadają do wznoszenia ścian jednowarstwowych (fot. Ceramika Harasiuki)



Również beton komórkowy spełnia wymagania izolacyjności cieplnej dla ścian jednowarstwowych (fot. Prevar)