

Ściany zewnętrzne

Decyzje związane z budową ścian zewnętrznych to: dobranie materiału, konstrukcji i sposobu wykończenia. Podczas budowania warto dopilnować dokładnego ułożenia ocieplenia i wykonania nadproży.

Co to jest λ i U ?

Współczynnik przewodności cieplnej λ jest podstawowym parametrem określającym termoizolacyjność materiałów budowlanych i izolacyjnych. Podawana jest w W/mK . Im mniejsza wartość tego współczynnika, tym lepszą możemy uzyskać izolacyjność cieplną. W przypadku materiałów termoizolacyjnych wartość tego współczynnika jest stała, niezależna od grubości warstwy izolacji. Współczynnik przenikania ciepła U określa izolacyjność termiczną przegrody o określonej grubości d : ściany, dachu, podłogi i posadzki. Jego jednostką jest $W/(m^2K)$, ponieważ $U=\lambda/d$.

Czy można zastosować inne materiały ściennie niż przewidziane w projekcie?

Dla poprawy parametrów lub zmniejszenia kosztów, przepisy dopuszczają zmianę materiałów do budowy ścian. Jednak użyte materiały muszą w zakresie izolacyjności cieplnej, wytrzymałości oraz trwałości, zapewniać przynajmniej takie same własności ściany, jakie zostały zawarte w projekcie. O zastosowaniu innych materiałów decyduje kierownik budowy, który musi również dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy. Nie ma potrzeby występowania o urzędowe zatwierdzenie tych zmian.

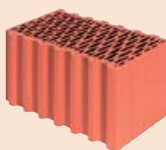
Z jakich materiałów budujemy ściany zewnętrzne?



fot. Cerabud

Ceramika tradycyjna – tylko ściany dwu- i trójwarstwowe. W zależności od wytrzymałości na ściskanie, można kupić ceramikę z oznaczeniem 3,5; 5; 7,5; 10; 15; 20 – im wyższa klasa, tym bardziej wytrzymały materiał. Muruje się ją na grube spoiny (12 mm), na zaprawę tradycyjną cementowo-wapienną lub ciepłochronną. Zawsze wykonuje się spoiny pionowe.

- + duża zdolność do akumulacji ciepła;
- + materiał jest odporny na ogień;
- niska izolacyjność termiczna.



fot. Wienerberger (Porotherm)

Ceramika poryzowana – wszystkie rodzaje ścian. Muruje się na grube spoiny (12 mm). Producenci i wykonawcy (przy ścianach jednowarstwowych) polecają zaprawę ciepłochronną, która jeszcze lepiej zatrzymuje ciepło.

- + dobra termoizolacyjność;
- + duża zdolność do akumulacji ciepła;
- + materiał jest odporny na ogień;
- + łatwość murowania (zamiast spoin pionowych, łączenie na pióro i wpust lub na kieszeń wypełnianą zaprawą);
- znaczna nasiąkliwość;
- wyraźna kruchość (w stosunku do ceramiki zwykłej).



fot. Xella (Ytong)

Beton komórkowy – wszystkie rodzaje ścian. W zależności od gęstości, można kupić bloczki w odmianach 350, 400, 500, 600 i 700. Ściany jednowarstwowe muruje się na cienkie spoiny (1-3 mm) na zaprawę klejową albo na grube spoiny (10-15 mm) na zaprawę ciepłochronną. Ściany wielowarstwowe najczęściej mu-

ruje się na grube spoiny używając zwykłej zaprawy.

- + wysoka termoizolacyjność;
- + łatwość obróbki (łatwo się go przycina);
- niska wytrzymałość na ściskanie;
- znaczna nasiąkliwość (ścian z betonu komórkowego nie należy długo pozostawiać bez wykończenia);
- wyraźna kruchość;
- niska izolacyjność akustyczna.



fot. Xella (Silka)

Silikaty – tylko ściany dwu- i trójwarstwowe. W większości są trwalsze od tradycyjnej ceramiki - produkowane w klasach: 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 35; 40 oraz

60. Muruje się na grube spoiny na zaprawę tradycyjną, ciepłochronną lub na zaprawę do cienkich spoin. Można wykańczać je tynkiem cienkowarstwowym. Boki profilowanych bloczków łączy się na pióro-wpust (nie ma spoin pionowych).

- + duża wytrzymałość na ściskanie (można wznosić wysokie budynki);
- + bardzo wysoka izolacyjność akustyczna;
- + bardzo wysoka zdolność do akumulacji ciepła;
- + właściwości odkażające (na ścianach nie rozwijają się pleśń i grzyby);
- słaba izolacyjność termiczna;
- znaczny ciężar (utrudniony transport i murowanie).



fot. Leier

Keramzytobeton – wszystkie rodzaje ścian. Oprócz zwykłych pustaków można kupić bloczki z wkładką ze styropianu. Muruje się na grube spoiny. Można używać zaprawy zwykłej lub ciepłochronnej. Przy bloczkach z wkładką styropianową używa się tylko spoiwa ciepłochronnego.

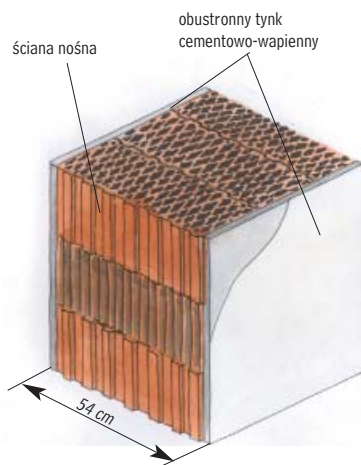
- + bardzo wysoka izolacyjność termiczna (szczególnie bloczków z wkładką styropianową);
- + łatwość obróbki (łatwo się go przycina);
- niska nasiąkliwość.

Co powinniśmy wiedzieć o konstrukcji ścian?

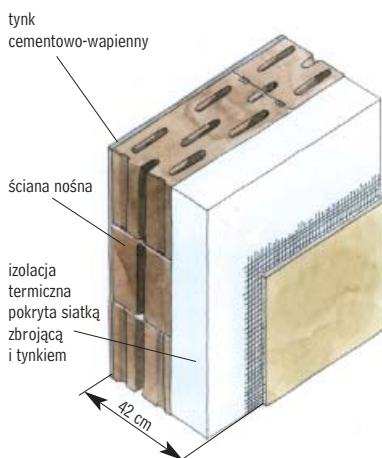
Ściany jednowarstwowe stawia się z elementów o grubości 36-44 cm. Ponieważ nie są przeznaczone do ocieplania, buduje się je z ciepłych materiałów jak np. beton komórkowy. Dla ścian jednowarstwowych norma dopuszcza większą wartość współczynnika przenikania ciepła U , ale nie przekraczającą 0,5. Jednak producenci materiałów starają się, aby ich wyroby spełniały takie same kryteria, jak w ścianach wielowarstwowych, gdzie U nie może przekraczać wartości 0,3. Podstawową zaletą ścian jednowarstwowych jest szybkość ich wznoszenia, a wadą konieczność znalezienia i zatrudnienia wykwalifikowanej ekipy. Ściany muruje się na cienkie spoiny milimetrowe. Można je wykończyć tynkiem tradycyjnym lub cienkowarstwowym.

Ściany dwuwarstwowe są obecnie najpopularniejsze. Składają się z warstwy nośnej i ocieplenia. Można je murować z każdego materiału, przy czym warstwa nośna musi mieć 15-30 cm. Przegrody te wznosi się szybko i może je wykonać każda ekipa. Najpierw muruje się warstwę nośną a potem – od strony zewnętrznej – mocuje się system ocieplenia (na klej, rzadziej kołki lub na ruszcie metalowym bądź drewnianym). Ściany wykańcza się tynkiem lub okładziną.

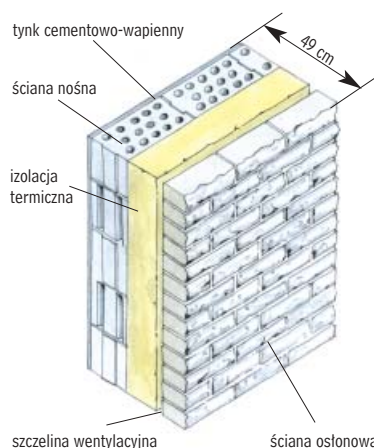
Ściany trójwarstwowe uważane są za najbardziej solidne. Mają bardzo dobre parametry – izolacyjność cieplną i akustyczną, a także akumulacyjność. Ściana o grubości 40-50 cm budowana jest z trzech warstw: nośnej (konstrukcyjnej), ociepleniowej i elewacyjnej. Muruje się ją na dwa sposoby – wszystkie warstwy można stawiać jednocześnie, albo najpierw stawia się ścianę nośną, a dopiero po wykonaniu dachu dodaje ocieplenie i warstwę osłonową (drugi sposób jest droższy). Ścianę wykańcza się tynkiem (nie trzeba tynkować ściany osłonowej wykonanej z klinkieru).



Ściany jednowarstwowe często wznosi się z ceramiki poryzowanej



W ścianie dwuwarstwowej termoizolacja jest chroniona przed uszkodzeniem przez tynk układany na siatce tynkarskiej



Układ warstw w ścianie trójwarstwowej – w przypadku ocieplenia z wełny mineralnej trzeba pamiętać o zachowaniu szczeliny wentylacyjnej

Jeśli chodzi o okna
możesz żądać
wszystkiego



Okna i drzwi nadają charakter domowi zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Obok wszystkich uwarunkowań funkcjonalnych, położenie, proporcje, forma i kolor tych elementów budowlanych są znaczącym środkiem kształtującym wygląd budynku. Podczas projektowania nowego budynku lub prac renowacyjnych systemy okienne **aluplast®** idealnie spełniają stawiane wymagania - łączą oryginalność formy ze skutecznością rozwiązań. Pozycja lidera zobowiązuje.



aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme

Aluplast Sp. z o.o.

ul. Gołężycka 25 A, 61-357 Poznań
tel. 061 654 34 00, fax. 061 654 34 99
e-mail: aluplast@aluplast.com.pl

www.aluplast.com.pl

Jaką izolacyjność cieplną powinny mieć ściany zewnętrzne?

Oprócz szeregu wymagań stawianych ścianom zewnętrznym (wytrzymałość, ognioodporność, tłumienie dźwięków) przy wyborze technologii najczęściej uwzględnia się ich izolacyjność cieplną. Określa się ją współczynnikiem przenikalności cieplnej U wyrażonym w $W/(m^2K)$.

Zależnie od konstrukcji ściany, przepisy dopuszczają dwie różne wartości tego współczynnika. W murach stawianych z użyciem materiałów izolacyjnych, których współczynnik λ jest mniejszy niż $0,05 W/mK$, ściana nie może mieć większego U niż $0,3 W/(m^2K)$. Natomiast dla pozostałych konstrukcji ścien-

nych (głównie z użyciem jednorodnych materiałów w ścianach jednowarstwowych) dopuszcza się współczynnik U dochodzący do $0,5 W/(m^2K)$. W praktyce dąży się do uzyskania jak najniższego współczynnika U , gdyż przyczynia się to do zmniejszenia zużycia energii cieplnej na ogrzewanie. Jednak ze względów technicznych i ekono-



Najpopularniejsze są systemowe ocieplenia budynku

micznych, w większości konstrukcji ścian zewnętrznych nie warto „schodzić” poniżej $U=0,2-0,25 W/(m^2K)$. Nadmierne ocieplenie może niekorzystnie wpłynąć na trwałość ściany, a poniesione koszty niekiedy zwrócą się dopiero po kilkadziesiąt lat. Szacunkowo można przyjąć, że obniżenie współczynnika U o $0,01 W/(m^2K)$ pozwala zmniejszyć zużycie energii o ok. $0,75 kWh$ rocznie na każdy m^2 powierzchni ściany. Zależnie od źródła ogrzewania daje to zatem oszczędności rzędu $0,10-0,20 zł/(m^2 \times rok)$. Porównując przyszłe oszczędności na ogrzewaniu z kosztami dodatkowego ocieplenia łatwo da się przeanalizować jego opłacalność.

Jak obliczyć izolacyjność ściany jednowarstwowej?

Izolacyjność termiczna, czyli ciepłochronność ściany jednowarstwowej zależy od grubości ściany oraz przewodności cieplnej użytych do jej budowy materiałów. Przeciętnie uzyskiwane wartości współczynników przewodności cieplnej λ to dla: betonu komórkowego – $0,13 W/mK$, ceramiki poryzowanej – $0,16 W/mK$, keramzytu – $0,15 W/mK$. Dla ekonomicznie uzasadnionej grubości ścian – $36-44 cm$ – stawianych z typowych materiałów jednorodnych, współczynnik U wynosi najczęściej $0,35-0,40 W/(m^2K)$, bez uwzględniania izolacyjności cieplnej tynku (ma on zresztą znikomy wpływ na przenikalność cieplną ściany). Dokładne wyznaczenie przenikalności cieplnej ściany wymaga uzyskania od producenta informacji o deklarowanym współczynniku przewodności cieplnej λ dla konkretnego materiału. Dzielnik współczynnik λ przez grubość ściany uzyskujemy wartość współczynnika U . **Przykład:** materiał o grubości $36 cm$ ($0,36 m$) i współczynniku $\lambda=0,15 W/mK$ będzie miał izolacyjność cieplną: $0,15 W/mK : 0,36 m = 0,41 W/m^2K$. W praktyce ciepłochronność ściany może być o $5-10\%$ niższa z powodu mniejszej izolacyjności spoin oraz w wyniku zawilgocenia muru.

Jak obliczyć izolacyjność ściany dwu- i trójwarstwowej?

Wyliczenie izolacyjności cieplnej ściany warstwowej z ociepleniem wymaga poznania współczynników przewodności wszystkich użytych w niej materiałów. Jednak w praktyce, największe znaczenie ma rodzaj i grubość materiału ocieplającego. Do celów obliczeniowych przyjmuje się, że najczęściej ocieplenia ze styropianu lub wełny mineralnej mają współczynnik λ równy $0,04 W/mK$, choć dla niektórych odmian może on być o $10-15\%$ mniejszy. Natomiast współczynniki λ dla materiałów konstrukcyjnych wynoszą przeciętnie: beton komórkowy – $0,15 W/mK$, ceramika poryzowana – $0,25 W/mK$, pustaki ceramiczne – $0,5 W/mK$, bloczki silikatowe $0,8 W/mK$. Przy obliczeniach ciepłochronności ściany najłatwiej posłużyć się sumą oporów cieplnych poszczególnych warstw. Opór cieplny (R) to nic innego, jak odwrotność współczynnika przenikalności U . Wylicza się go przez podzielenie grubości warstwy materiału przez współczynnik λ . **Przykład:** dla ściany z ceramiki poryzowanej grubości $25 cm$ ($0,25 m$) ocieplonej styropianem grubości $10 cm$ ($0,1 m$) opór cieplny wyniesie $0,25 m : 0,25 W/mK + 0,1 m : 0,04 W/mK = 3,5 (m^2K)/W$, co odpowiada współczynnikowi $U=1/R=1:3,5 m^2K/W = 0,28 W/m^2K$ (pominęliśmy opory przyjmowania ciepła).

Czy trudno muruje się pierwszą warstwę?

Pierwszą warstwę muru stawiamy na izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na wyrównanym fundamencie lub cokole. Pracę rozpoczyna się od wymurowania wszystkich narożników do wysokości $3-4$ warstw cegieł lub bloczków, cały czas sprawdzając

wymiary budynku oraz pionowe ustawienie narożników. Pierwsza warstwa zawsze jest kładzona na zaprawie murarskiej, rozłożonej dość grubo ($2-2,5 cm$) – to ułatwia korektę prostoliniowego ustawienia elementów ściennych. Następną warstwę muruje

się „pod sznur” napięty między narożnikami na wysokości spoin. Sznur nie może w żadnym miejscu dotykać do już wymurowanej ściany, dlatego w narożniku umieszcza się cienką podkładkę dystansową, która utrzymuje go w odległości $3-4 mm$ od właściwego lica ściany. Górne krawędzie ustawianych pustaków lub bloczków powinny w poziomie pokrywać się z linią sznura.

Czym kontrolować poziom i pion ścian?

Do tego przyda się poziomnica wodna. Krótkie odcinki muru można też sprawdzać poziomnicą laserową. Pion ścian na większych długościach kontroluje się przy użyciu pionu murarskiego. Poziomnica wodna, nazywana niekiedy szlauchwągą (zapożyczenie z niemieckiego), umożliwia dokładny pomiar poziomu nawet znacznie oddalonych punktów. Warunki przeprowadzenia prawidłowego pomiaru: z wody wypełniającej elastyczny przewód należy wyeliminować pęcherzyki powietrza, trzeba też zabezpieczyć wąż przed zagięciami uniemożliwiającymi przepływ wody. Następnie do mierzonych punktów trzeba przyłożyć zbiorniczki z podziałką i otworzyć zaworki – obserwujemy poziom wody w zbiorniczkach. Jeśli mierzone punkty są na jednakowym poziomie, to lustro wody będzie sięgać do tej samej wysokości podziałki. Gdy woda w zbiorniczku sięga wyżej, to znaczy, że przyłożony jest on do punktu poniżej wymaganego poziomu. Różnica poziomów wynosi wtedy połowę różnicy wartości odczytanej na podziałce. Mniej dokładny, za to znac-

nie wygodniejszy, jest pomiar poziomnicą laserową. Wysyłany przez nią promień łapie się np. na miarce ustawionej w drugim punkcie. Przy jednakowych poziomach powinien on trafić na taką samą wysokość, jak odległość wylotu promienia z poziomnicy od punktu bazowego. Pomiary poziomów wszystkich narożników przeprowadza się przed ułożeniem pierwszej warstwy muru oraz, przynajmniej dwukrotnie, na wysokości kondygnacji (w połowie wysokości i pod poziomem stropu). Normy dopuszczają tolerancję wymiarów do 5 cm na długości całego budynku i odchylenie od pionu – do 3 cm na pełnej wysokości domu.



Czy zaprawa ciepłochronna jest lepsza?

Takie zaprawy, przy murowaniu ścian jednowarstwowych z bloczków betonu komórkowego, pustaków ceramiki poryzowanej lub bloczków keramzytowych, przyczyniają się do mniejszych strat ciepła przez spoiny – w porównaniu ze zwykłą zaprawą murarską. Zatem poprawia się ogólna izolacyjność cieplna całej ściany. Należy dążyć do uzyskania możliwie cienkich spoin, bo zaprawa ma jednak nieco gorsze własności termoizolacyjne niż elementy ściennie. Ponadto jest to dość drogi materiał i nie opłaca się rozrzutność w jego stosowaniu. Podczas prac należy pamiętać, że zaprawy ciepłochronne zawierają granulki styropianu lub perlitu, dlatego trzeba je bardzo dokładnie mieszać, by nie nastąpiło rozwarstwienie składników. Nakładana zaprawa powinna być gęsta, a rozkłada się ją równomierną warstwą.

Bez mostków cieplnych?

Mostki cieplne w nadprożach i wieńcu dotyczą jedynie ścian jednowarstwowych. W innych technologiach ten problem eliminuje zewnętrzne ocieplenie ściany. Tradycyjnie wykonuje się żelbetową belkę nadprożową szerokości ok. 12 cm, od strony zewnętrznej przykleja styropian, osadza kotwy mocujące i od zewnątrz umieszcza się płytki grubości 5-6 cm z tego samego materiału co ściana. Nadproże wygodniej wykonać w deskowaniu na pełnej szerokości ściany, do środka wkładając kolejno płytki elewacyjne, styropian, kotwy mocujące oraz zbrojenie. W systemach ścian jednowarstwowych produkowane są też ciepłochronne, zbrojone nadproża systemowe o różnej rozpiętości i szerokości. Mają one przenikalność cieplną zbliżoną do reszty ściany.

Co trzecie okno z PVC w Polsce jest wykonywane w systemie **aluplast®**



Zaufały nam dziesiątki tysięcy klientów ceniących sobie bogaty wybór, eleganckie wzornictwo, wysoką funkcjonalność i możliwość dostosowania oferty do indywidualnych potrzeb i wymagań. Dlatego okna w systemach **aluplast®** od kilku lat są najczęściej wybierane przez Klientów. Pozycja lidera zobowiązuje.



* dane obliczone na podstawie metrów w przeliczeniu na jednostkę okien 1,5 x 1,5

Jestem zainteresowany/a otrzymywaniem bezpłatnych materiałów informacyjnych o produktach firmy ALUPLAST.

imię i nazwisko

ulica i nr domu

□□ - □□□□

kod i miejscowość

numer telefonu z numerem kierunkowym

Jestem: architektem projektantem inwestorem indywidualnym wykonawcą

Wyrażam zgodę na umieszczenie moich danych w bazie adresowej ALUPLAST i otrzymywanie bezpłatnych materiałów informacyjnych.

data i podpis

Jak murować na zaprawie klejowej?

Zaprawy klejowe stosuje się do murowania elementów ściennych z betonu komórkowego oraz silikatów wykonanych z dużą dokładnością wymiarową. Tolerancja wymiarów poniżej 1 mm pozwala na nakładanie cienkiej – ok. 3 mm – warstwy klejowej. Zaprawa jedynie spaja bloczki, nie może być sposobem na wyrównywanie poziomów poszczególnych warstw muru. Do nakładania zaprawy klejowej używa się specjalnych dozowników lub pacy zębatej,

rozprowadzającej klej w formie wąskich paszków. Dozowniki przeznaczone do murowania drążonych bloczków silikatowych mają dodatkową wkładkę zapobiegającą wpadaniu zaprawy w otwory. Większość materiałów ściennych przystosowanych do murowania na cienkie spoiny, ma po bokach ukształtowane pióro i wpust. Nie trzeba więc w tym przypadku nakładać zaprawy w spoiny pionowe, co znacznie ułatwia i przyspiesza murowanie. Zaprawy klejowe mają krótki czas wiązania, dlatego najlepiej przygotowywać je partiami, bezpośrednio w miejscu murowania.

Czy trudno wykonuje się nadproża?

Nadproża pełnią funkcję konstrukcyjną nad otworem drzwiowym lub oknem. Na nadprożu opiera się wyższa część ściany, dlatego musi być ono odpowiednio wytrzymałe. W projekcie podawane są informacje o sposobie wykonania nadproża. Zmiana jego konstrukcji wymaga konsultacji z projektantem. Nadproża wykonywane są najczęściej jako belki żelbetowe z gotowych prefabrykatów o określonej długości, można je też wykonać w deskowaniu przygotowanym na budowie. Belka nadprożowa powinna znajdować się na zaplanowanej wysokości, co nie zawsze odpowiada poziomowi warstw ściany. W takim przypadku oparcie nadproża można wykonać na warstwie wymurowanej z drobnowymiarowych materiałów ściennych, np. cegieł ceramicznych lub silikatowych. Jej szerokość nie powinna być mniejsza niż 15 cm, ale w praktyce wykonuje się je na pełną długość cegły, czyli 25 cm. Zastąpienie cegłą fragmentu ściany ciepłochronnej

w ścianie jednowarstwowej powodowałoby powstanie w tym miejscu mostka cieplnego. Dlatego wymagany poziom oparcia nadproża uzyskuje się przez docinanie elementów ściennych. Nadproża prefabrykowane w kształcie litery „L” lub „U” ustawia się na zaprawie i podpira w środku rozpiętości, ewentualnie dodatkowo zbroi, następnie wypełnia mieszanką betonową. Nadproża wylewane w deskowaniu wymagają zbrojenia i ustawienia szalunku z desek, ułożenia zbrojenia zgodnego z projektem oraz zalania betonem.



Nadproże do ścian jednowarstwowych (fot. Xella (Ytong))

Ściana trójwarstwowa z pustką wentylacyjną?

Pustkę pozostawia się jedynie w ścianie trójwarstwowej ocieplonej wełną mineralną. Umożliwia ona odparowanie wilgoci, która może wnikać w ocieplenie w wyniku kondensacji pary wodnej przenikającej z wnętrza domu lub na skutek przenikania wody przez ścianę elewacyjną. Szerokość pustki powinna wynosić 3-4 cm, a na całej wysokości ściany nie mo-

gą znajdować się jakiegokolwiek przegrody. Przepływ powietrza pod elewacją umożliwiają otwory wentylacyjne, które umieszczone są u dołu ściany w postaci wmurowanych specjalnych puszek lub jako puste spoiny pionowe pozostawione w odstępach co ok. 1 m. Na górze ściany pozostawia się takie same otwory wentylacyjne.

Ocieplić wełną czy styropianem?

Każdy, nawet najlepszy, materiał budowlany ma pewne ograniczenia w możliwościach zastosowania, zwłaszcza gdy warunki odbiegają od typowych lub zdarzą się trudne do przewidzenia sytuacje. Niektórych niespodzianek można uniknąć, gdy wcześniej przeanalizujemy możliwość pojawienia się poniższych zagrożeń. Styropian, ze względu na ograniczoną odporność na niektóre związki chemiczne, może przy styczności z nimi po prostu zniknąć. Dlatego trzeba unikać styczności tego materiału z wszelkimi rozpuszczalnikami do farb i lakierów, benzyną oraz wyrobami zawierającymi te składniki. Inne zagrożenie stwarzają gryzonie i ptaki, które chętnie zakładają w tym materiale nory lub gniazda, gdy natrafią na odkrytą warstwę izolacyjną. Przy izolacjach z wełny mineralnej kłopotów może przysparzać jej zamoczenie. Choć jest to materiał hydrofobizowany, to jednak przy dłuższym kontakcie z wodą traci swoje własności izolacyjne, a osuszenie jest najczęściej bardzo trudne. Dlatego wełnę mineralną trzeba starannie chronić przed zamoczeniem zarówno podczas magazynowania, jak i układania oraz eksploatacji. Szczególnie podatna na zamoczenie jest wełna układana w ścianie warstwowej lub szkieletowej, jeśli na czas przerw w budowie nie zabezpieczymy jej przed intensywnymi opadami. Niekorzystna cecha wełny, jaką jest pylenie, może ujawnić się już podczas użytkowania domu. Zwłaszcza w ociepleniach tzw. ślepych podłóg jest ono szczególnie nasilone ze względu na ruchy podłóża i prądy powietrza wytwarzane pod posadzką. Problem ten rozwiązuje obustronne pokrycie wełny teksturą falistą i uszczelnienie szczelin przy ścianach pianką lub masą elastyczną. Jak widać, każdy z omawianych materiałów ma swoje wady i zalety. Dyskusja nad tym, który jest lepszy trwa i nieprędko zostanie rozstrzygnięta. Zamiast zastanawiać się, czy stosować wełnę czy styropian, lepiej użyć ich obu, umieszczając styropian i wełnę tam, gdzie ich parametry są najlepsze.

Jak wykonać nadproże z klinkieru?

Nadproża klinkierowe, a także z dekoracyjnych cegieł silikatowych, budowane są głównie w ścianach trójwarstwowych, w całości wykańczanych tymi materiałami, lub tylko jako element dekoracyjny na ścianie tynkowanej. W takim nadprożu, ze względów estetycznych, nie mogą być widoczne żadne elementy mocowania do warstwy nośnej. Dlatego przy jego budowie układa się zbrojenie spoinowe, schowane w fugach między cegłami. Technologia budowy takiego nadproża przebiega następująco. Na wypozomowanej podporze z deski muruje się

warstwę cegieł na płask. W co drugiej spoinie umieszcza się poprzeczne zbrojenie (tzw. strzemiona) z drutu o średnicy 3-5 mm, wygiętego do góry w literę U. Końce zbrojenia powinny wystawać 2-3 cm ponad cegły. Następnie wzdłuż nadproża układa się pręty zbrojeniowe o średnicy 6-8 mm, a na ich końcach zagina się końce strzemion. Na zbrojeniu rozkłada się zaprawę i muruje kolejne warstwy ściany. Przy dłuższych nadprożach zbrojenie poziome kładzie się jeszcze w 2-3 następnych warstwach cegieł elewacyjnych.

Jak układać ocieplenie w ścianie trójwarstwowej?

Ściany trójwarstwowe można budować na dwa sposoby. Jednoetapowo – wraz ze wznoszeniem ściany konstrukcyjnej układane jest ocieplenie i murowana warstwa osłonowa. W dwóch etapach – najpierw stawiany jest mur nośny, a później mocuje się izolację cieplną i muruje ściankę elewacyjną. Pierwszym sposobem budowane są głównie ściany ocieplane styropianem i z warstwą osłonową przeznaczoną do otynkowania. W ten sposób można również postawić elewację na gotowo. Dwuetapowy system budowy ścia-

ny trójwarstwowej stosuje się głównie przy ociepleniu wełną mineralną i elewacją z klinkieru. W technologii jednoetapowej ocieplenie ze styropianu odmiany EPS 50 (FS 12) powinno być układane dwuwarstwowo z przesunięciem styków w pionie i poziomie. Przykładowo, przy planowanym ociepleniu grubości 16 cm, należy układać dwie płyty grubości 8 cm przesunięte w pionie i poziomie o 10-15 cm. Takie przesunięcie uzyskuje się po przycięciu jednego rzędu płyt wzdłuż ściany i jednej płyty przy każdym narożniku.

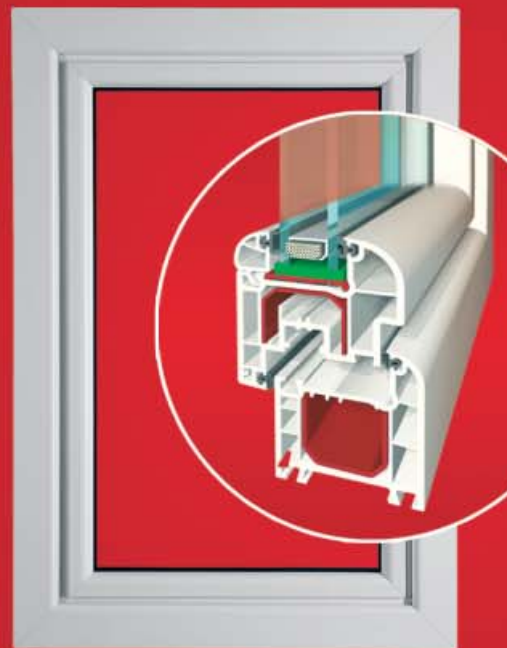
Jak łączymy ściany wewnętrzne z zewnętrznymi?

Ściany zewnętrzne z wewnętrznymi nośnymi powinny zostać połączone przez zazębienie się kolejnych warstw. Oba rodzaje ścian należy stawiać równocześnie, dzięki czemu unika się konieczności pozostawiania w murze zewnętrznym przerw, wypełnianych później elementami ściany wewnętrznej. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne budowane są niekiedy z innych materiałów o różnej wysokości. W takiej sytuacji, do przewiązania ścian używa się cegieł ceramicznych lub przycina na wysokość materiał, z którego stawiana jest ściana wewnętrzna.



fot. Xella (Ytong)

Łagodność kształtów
doskonałość
formy



Łagodność, harmonia i funkcjonalność. Każdy wykonany z największą precyzją detal podporządkowany jest tym wymaganiom. Seria Round-line została stworzona po to, by zaspokoić najbardziej wyrafinowany gust i najwyższe oczekiwania użytkownika. Zaokrąglone linie nadają oknom nowoczesny i harmonijny wygląd. To seria dla osób ceniących swobodę wyboru i nowoczesność. Zarówno pod względem estetycznym, jak i technologicznym gotowe okno jest zawsze na najwyższym poziomie. Pozycja lidera zobowiązuje.



**BUDOWLANA
FIRMA
ROKU 2005**

aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme

Aluplast Sp. z o.o.

ul. Gołężycka 25 A, 61-357 Poznań
tel. 061 654 34 00, fax. 061 654 34 99
e-mail: aluplast@aluplast.com.pl

www.aluplast.com.pl

Ile kosztuje postawienie ścian zewnętrznych?

Ceny ścian różnią się tak niewiele, że praktycznie nie jest ona żadnym kryterium wyboru. Niezależnie od tego jak będziemy się starać, oszczędzimy najwyżej kilka tysięcy złotych, co przy całkowitym koszcie budowy wyniesie najwyżej 1-1,5 proc. Jak to możliwe? Pozornie najdroższe są ściany jednowarstwowe – koszt materiału konstrukcyjnego może być nawet dwukrotnie większy niż w ścianie dwu- czy trójwarstwowej. Jednak w ścianie jednowar-



W domu o powierzchni użytkowej 150 m² i powierzchni ścian 230 m² średni koszt ścian to 38 000 zł

stwowej płacimy jedynie za konstrukcję i wykończenie jej tynkiem. Na koszt ściany dwuwarstwowej składa się warstwa konstrukcyjna, ocieplenie i tynk. Natomiast na cenę ściany trójwarstwowej składa się warstwa konstrukcyjna, ocieplenie, warstwa elewacyjna i tynk (jedynie ściany osłonowej z cegły klinkierowej nie trzeba tynkować). Przez to ostateczny koszt wszystkich rodzajów ścian zewnętrznych – w przykładowym domu o powierzchni użytkowej 150 m² i powierzchni ścian 230 m² – wyrównują się do średniego poziomu 38 tys. zł (woj. mazowieckie). Odchylenia od tej średniej ceny wynoszą w różnych technologiach zaledwie 4-6 tys. zł. Od tej średniej wyraźnie odbija przypadek ściany trójwarstwowej z klinkierem – w przykładowym domu wielkości 150 m², ściany mogą być wydatkiem sięgającym 58 tys. zł.

Czy trzeba wzmacniać ścianę szczytową?

Ściana szczytowa, czyli trójkątny fragment bocznej ściany zewnętrznej, nad którą będzie dach dwuspadowy, przed wykonaniem więzby dachowej może być narażony na wywrócenie przez podmuchy silnego wiatru. Taka katastrofa budowlana może się zdarzyć, jeśli ten fragment muru wznosi się jako wolno stojący – wysoka, zazwyczaj cienka ściana, dodatkowo osłabiona dużymi otworami okiennymi jest stosunkowo wiotka. Aby zapobiec takim wydarzeniom, najlepiej od razu wykonać



dach. Oczywiście, można również prewencyjnie zabezpieczyć ścianę – konstruktor musi przygotować i zawrzeć w projekcie propozycje odpowiednich usztywnień ścian. Dla ścian jednowarstwowych jest to przewiązanie ścian szczytowych z ewentualnymi wewnętrznymi ścianami nośnymi czy obudową kominów spalinowych. W przypadku ścian dwu- lub trójwarstwowych należy wykonać szkieletową konstrukcję żelbetonową powiązaną z konstrukcją stropu nad parterem.

Czy ścianę pod stropem trzeba „przemurować”?

W ostatniej warstwie pod stropem wykonawcy często układają 2-3 warstwy cegieł ceramicznych, szczególnie przy murowaniu ścian z bloczków betonu komórkowego. Jednak nie jest to niczym uzasadnione, natomiast w tym miejscu zmniejsza się izolacyjność cieplna ściany. Zwyczaj ten pozostał z czasów, gdy stropy budowano na belkach stalowych, których oparcie wywierało duży nacisk punktowy na bloczki o stosunkowo małej wytrzymałości. Pod współcześnie układane stropy wystarczy wyrównanie wierzchu ściany mocną zaprawą cementową.

Jakie są inne technologie?

Domy z bali. Warstwą konstrukcyjną i elewacyjną są belki o grubości 7-10 cm. Pozostałe warstwy układa się od wewnątrz i są to: wełna mineralna, folia paroizolacyjna i płyty gipsowo-kartonowe lub gipsowo-włóknowe, ewentualnie deski układane na ruszcie drewnianym.

Domy z elementów prefabrykowanych – gotowe elementy wielkometryrowe (prefabrykaty) mogą być żelbetonowe, keramzytobetonowe lub drewniane. Firmy budujące w tej technologii mają zazwyczaj od kilku do kilkunastu projektów domów, czasem – adaptują inne projekty. Niewątpliwą zaletą domów prefabrykowanych jest szybki, zwykle kilkudniowy, montaż.

Domy w technologii ceramicznej – gotowe elementy wielkometryrowe ceramiczne.

Domy z paneli PVC – elementy deskowania układa się pionowo, dzięki czemu w środku tworzy się pustka, w której umieszcza się ewentualne zbrojenie, a następnie zalewa betonem. Ocieplenie można ułożyć od wewnątrz lub na zewnątrz. Takie ściany można wykończyć jedynie okładziną mocowaną mechanicznie (np. suchy tynk z płyt gipsowo-kartonowych przykręcanych do rusztu); **D**omy z płyt zrębkowo-cementowych – dwa rzędy płyt (o wymiarach 50x200x3,5 cm), zwykle w rozstawie 12-15 cm, spina się klamrami stalowymi. Utworzony w ten sposób szalunek (czasem wypełniony dodatkowo płytami styropianowymi) zalewa się mieszanką betonową. Powierzchnia płyt zrębkowo-cementowych jest dobrym podłożem pod zaprawy tynkarskie;

Domy z kształtek styropianowych – również wypełnia się je betonem, a ściany nie trzeba potem ocieplać – szalunek jest jednocześnie termoizolacją. Wykończenie ścian zbudowanych w tej technologii (np. tynkiem cienkowarstwowym na siatce zbrojącej) jest dość trudne i kosztowne.

Więcej o tych technologiach przeczytasz w kwietniowym numerze *Budujemy Dom*.