

Wznoszenie i ocieplanie

Decyzja, z czego i jak zbudować ściany zewnętrzne nowego domu, wydaje się budującym bardzo ważna. Tak naprawdę najważniejsze jest jednak to, czy zostaną starannie ocieplone.

Czy można zastosować inne materiały ściennie niż przewidziane w projekcie?

Przepisy dopuszczają taką zmianę dla poprawienia parametrów ścian lub zmniejszenia ich kosztów – pod warunkiem, że w zakresie izolacyjności cieplnej, wytrzymałości oraz trwałości, zmienione rozwiązanie zapewni przynajmniej takie same właściwości ściany, jakie podano w projekcie. O zastosowaniu innych materiałów decyduje kierownik budowy, który musi taką zmianę udokumentować odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Nie ma potrzeby występowania o urzędowe zatwierdzenie tych zmian.

Jakie rodzaje ścian zewnętrznych stosuje się w domach jednorodzinnych?

Ściany jednowarstwowe – najłatwiejsze do wznoszenia – wykonuje się z materiałów o takiej izolacyjności termicznej, aby nie trzeba było ich ocieplać. Są tylko trzy takie materiały, które łączą taką ciepłochronność z wystarczającą wytrzymałością: beton komórkowy, ceramika poryzowana i keramzytobeton. Elementy ściennie z tych materiałów mają grubość od 36 do 44 cm.

Zgodnie z przepisami ściany jednowarstwowe mogą mieć większą niż pozostałe ściany wartość współczynnika przenikania ciepła U – nie większą jednak niż $0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Zaletą ścian jednowarstwowych jest stosunkowo szybkie murowanie, natomiast wadą – trudności z ociepleniem elementów konstrukcyjnych i ograniczona ciepłochronność.

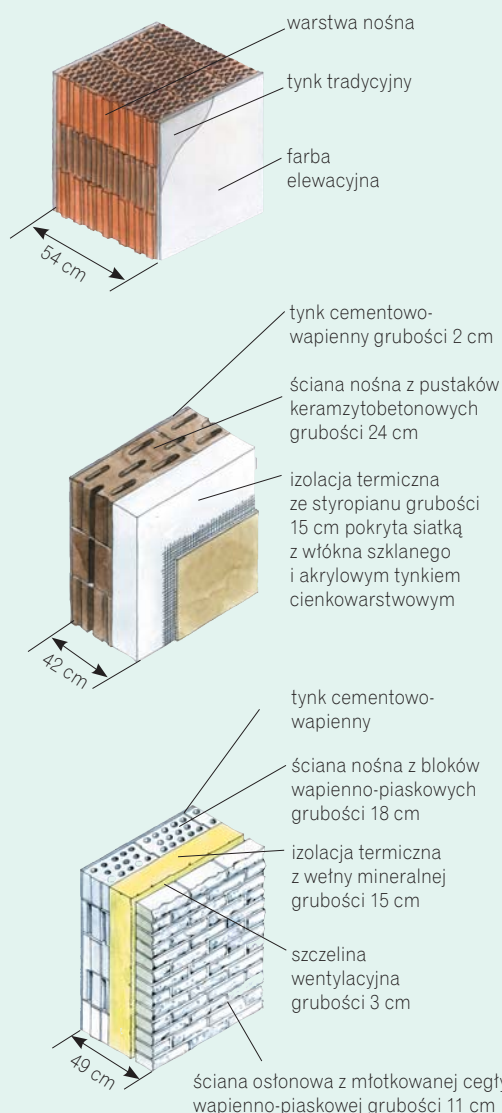
Można je wykończyć tynkiem tradycyjnym lub cienkowarstwowym.

Ściany dwuwarstwowe. Te najpopularniejsze obecnie ściany składają się z warstwy nośnej i ocieplenia. Wznosi się je szybko i może je wykonać każda ekipa. Najpierw muruje się warstwę nośną a potem – od strony zewnętrznej – mocuje się ocieplenie: na klej, rzadziej na kołki lub na ruszcie metalowym bądź drewnianym. Ściany wykańcza się tynkiem lub okładziną. Na warstwę nośną, której grubość powinna wynosić 15–30 cm, można użyć każdego materiału ściennego.

Ściany trójwarstwowe. Uważane są za najbardziej solidne ze względu na bardzo dobre parametry – izolacyjność cieplną i akustyczną, a także akumulacyjność, to znaczy zdolność do gromadzenia ciepła. Taką ścianę, która ma zwykle grubość 40–50 cm i składa się z warstw: nośnej (konstrukcyjnej), ociepleniowej i elewacyjnej, można murować na dwa sposoby:

- 1) wszystkie warstwy jednocześnie,
- 2) najpierw stawia się ścianę nośną, a dopiero po pokryciu domu dachem dodaje się ocieplenie i warstwę osłonową (sposób droższy).

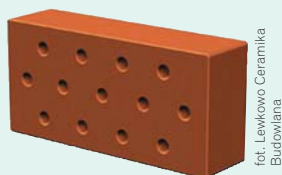
Ścianę wykańcza się tynkiem, a jeśli warstwa zewnętrzna jest wykonana z materiału elewacyjnego, takiego jak klinkier czy cegły wapienno-piaskowe – tylko spoinuje.



Jakie materiały stosuje się na ściany zewnętrzne?

Ceramika tradycyjna – tylko na ściany dwu- i trójwarstwowe. Zależnie od podanej w projekcie wytrzymałości na ściskanie można kupić ceramikę z oznaczeniem 10; 15 lub 20 – im wyższa klasa, tym bardziej wytrzymały materiał. Muruje się ją na grube spoiny (12 mm), na zaprawę tradycyjną cementowo-wapienną. W takich ścianach zawsze wypełnia się spoiny pionowe.

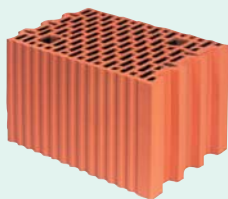
- + duża zdolność do akumulacji ciepła;
- + materiał jest odporny na ogień;
- niska izolacyjność termiczna



fot. Lewkovo Ceramika Budowlana

Ceramika poryzowana – wszystkie rodzaje ścian. Ściany dwu- i trójwarstwowe muruje się na grube spoiny (12 mm), do jednowarstwowych konieczne jest użycie zaprawy ciepłochronnej grubości 12–15 mm.

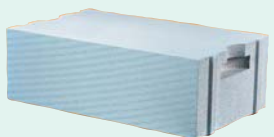
- + dobra termoizolacyjność;
- + duża zdolność do akumulacji ciepła;
- + odporność na ogień;
- + łatwość murowania (zamiast spoin pionowych, łączenie na pióro i wpust lub na kieszeń wypełnianą zaprawą);
- znaczna nasiąkliwość;
- wyraźna kruchość w porównaniu z ceramiką zwykłą.



fot. Wienerberger

Beton komórkowy – wszystkie rodzaje ścian. Produkuje się bloczki o różnej gęstości, o której informuje odmiana określana liczbami: 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 muruje się na grube spoiny ze zwykłej zaprawy.

- + wysoka termoizolacyjność;
- + łatwość obróbki (bloczki łatwo się przycina);



fot. Xella (Silka)

- niewielka wytrzymałość na ściskanie;
- znaczna nasiąkliwość (z tego powodu ścian z betonu komórkowego nie należy długo pozostawiać bez wykończenia);
- wyraźna kruchość;
- niewielka izolacyjność akustyczna.

Silikaty – tylko ściany dwu- i trójwarstwowe. W większości są trwalsze od tradycyjnej ceramiki – produkowane w klasach: 15; 20; 25. Bloczki silikatowe muruje się na grube spoiny na zaprawę tradycyjną lub na zaprawę do cienkich spoin. Można wykańczać je tynkiem cienkowarstwowym. Boki bloczków profilowanych łączy się na pióro-wpust (nie trzeba wypełniać zaprawą spoin pionowych).

- + duża wytrzymałość na ściskanie (można wznosić wysokie budynki);
- + bardzo wysoka izolacyjność akustyczna;
- + bardzo wysoka zdolność do akumulacji ciepła;
- + zawartość wapna, dzięki czemu na ścianach nie rozwijają się pleśnie ani porosty;
- słaba izolacyjność termiczna;
- znaczny ciężar (utrudniony transport i murowanie).



fot. Xella (Silka)

Keramzytobeton – wszystkie rodzaje ścian. Oprócz pustaków można kupić bloczki z wkładką ze styropianu. Wszystkie muruje się na grube spoiny, z tym, że do pustaków można używać zaprawy zwykłej lub ciepłochronnej, a do bloczków z wkładką styropianową trzeba używać spoiwa ciepłochronnego.

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



fot. Maxit

Co oznaczają parametry λ i U ?

λ – współczynnik przewodności cieplnej – określa termoizolacyjność materiałów budowlanych w $W/m \cdot K$. Im mniejszą wartość tego współczynnika ma materiał, tym lepszą izolacyjność cieplną może mieć wykonana z niego przegroda zewnętrzna. O ciepłochronności ściany w dużej mierze decydują materiały termoizolacyjne i mają one wartość tego współczynnika w granicach 0,03–0,05 $W/m \cdot K$.

U – współczynnik przenikania ciepła – określa izolacyjność termiczną czyli ciepłochronność przegrody o określonej konstrukcji i grubości: ściany, dachu, stropu albo podłogi na gruncie. Jego jednostką jest $W/(m^2 \cdot K)$. W uproszczeniu, wartość U jest sumą oporu cieplnego poszczególnych warstw. Opór każdej warstwy zaś to jej grubość dzielona przez współczynnik przewodności cieplnej λ materiału.

Odwrotność zsumowanych oporów określa przewodność cieplną ściany.

Jaką izolacyjność cieplną powinny mieć ściany zewnętrzne?

Izolacyjność tę określa się współczynnikiem przenikalności cieplnej U wyrażonym w $W/(m^2 \cdot K)$. W przepisach określa się dwie różne wartości tego współczynnika – zależnie od konstrukcji ściany:

- jeśli ma być ocieplona materiałami izolacyjnymi o współczynniku λ mniejszym niż $0,05 W/m \cdot K$, jej współczynnik U nie powinien być większy niż $0,3 W/(m^2 \cdot K)$,
- jeśli ma mieć konstrukcję jednowarstwową z jednorodnego materiału, wartość jej współczynnika U nie powinna przekraczać $0,5 W/(m^2 \cdot K)$.

W praktyce dąży się do uzyskania jak najniższego współczynnika U , gdyż jest to skuteczny sposób zmniejszenia zużycia energii cieplnej do ogrzewania domu. Szacunkowo można przyjąć, że obniżenie współczynnika U o $0,01 W/(m^2 \cdot K)$ pozwala zmniejszyć zużycie energii około $0,75 kWh$ rocznie na każdy m^2 powierzchni ściany. Zależnie od źródła ogrzewania daje to zatem oszczędności w granicach od $0,10$ do $0,20 zł/m^2$ rocznie. W przypadku domu o powierzchni $200 m^2$ oznacza to wydanie na ogrzewanie ok. $400 zł$ rocznie mniej. Jednak ze względów technicznych i ekonomicznych zazwyczaj nie warto „schodzić” poniżej $U=0,2-0,25 W/(m^2 \cdot K)$. Nie opłaca się pogrubiać ocieplenia bez końca, bo porównując przyszłe oszczędności na ogrzewaniu z kosztami dodatkowego ocieplenia może się okazać, że oszczędności w wydatkach na ogrzewanie nie zrekompensują kosztów dodatkowego ocieplenia.

Jak zatem widać, izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych może być co najmniej równie ważna jak ich wytrzymałość czy zdolność do tłumienia dźwięków.

► System dociepleń na wełnie mineralnej Bolix M3



Jak obliczyć izolacyjność ściany jednowarstwowej?

Izolacyjność termiczna, czyli ciepłochronność ściany jednowarstwowej, a więc jednorodnej, zależy od grubości ściany oraz przewodności cieplnej materiału użytego do jej zbudowania. Cechę tę określa współczynnik U , który oblicza się dzieląc współczynnik λ materiału ściany przez jej grubość d : $U = \lambda / d$

A oto przeciętne wartości współczynnika przewodności cieplnej λ materiałów na ściany jednorodne:

- beton komórkowy – $0,13 W/(m \cdot K)$,
- ceramika poryzowana – $0,16 W/(m \cdot K)$,
- keramzyt – $0,15 W/(m \cdot K)$.

Ściany jednowarstwowe o ekonomicznie uzasadnionej grubości $36-44 cm$ mają współczynnik U w granicach $0,35-0,40 W/(m^2 \cdot K)$; w tym szacunkowym obliczeniu nie jest uwzględniona izolacyjność cieplna tynku, który ma zresztą znikomy wpływ na przenikalność cieplną ściany. Dokładne wyznaczenie przenikalności cieplnej ściany wymaga znajomości deklarowanego przez producenta współczynnika przewodności cieplnej λ konkretnego materiału.

Przykład:

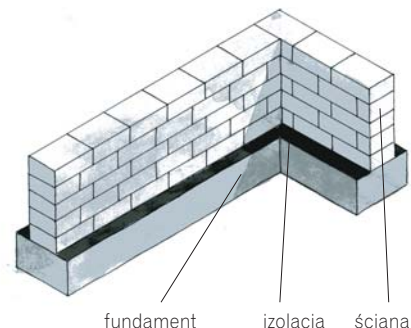
Obliczamy jaką izolacyjność U ma ściana jednorodna grubości $d = 36 cm (0,36 m)$ wykonana z keramzytobetonu o współczynniku $\lambda = 0,15 W/m \cdot K$.

$$0,15 W/(m \cdot K) / 0,36 m = 0,41 W/(m^2 \cdot K)$$

Rzeczywista ciepłochronność ściany może być o $5-10\%$ niższa niż to wynika z obliczenia – z powodu mniejszej izolacyjności spo-

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.



▲ Pierwszą warstwę ściany stawia się na wyrównanym fundamencie

Jak obliczyć izolacyjność ściany dwu- lub trójwarstwowej?

O izolacyjności termicznej ściany dwu- lub trójwarstwowej decyduje izolacyjność wszystkich warstw



foto: Rocwool

Należy zsumować opory cieplne poszczególnych warstw. Opór cieplny R to odwrotność współczynnika przenikalności U . Oblicza się go dzieląc grubości warstw materiałów przez współczynnik λ .

$$R = 1/U = (d/\lambda)$$

Obliczenie izolacyjności cieplnej ściany warstwowej z ociepleniem wymaga zatem znajomości współczynników przewodności wszystkich użytych w niej materiałów. Do celów obliczeniowych przyjmuje się najczęściej następujące wartości λ :

- ocieplenie ze styropianu lub wełny mineralnej – 0,04 W/(m·K), choć niektóre odmiany mogą mieć wartość λ o 10–15% niższą,
- materiały konstrukcyjne:
 - beton komórkowy – 0,15 W/m·K,
 - ceramika poryzowana – 0,25 W/m·K,
 - pustaki ceramiczne – 0,5 W/m·K,
 - bloczki silikatowe 0,8 W/m·K.

Największe znaczenie ma oczywiście rodzaj i grubość materiału ocieplającego.

Przykład:

Obliczamy jaką izolacyjność U ma ściana dwuwarstwowa grubości $d = 25$ cm (0,25 m) wykonana z ceramiki poryzowanej, ocieplonej styropianem o grubości 10 cm (0,1 m). Opór cieplny wyniesie:

$$R = d / \lambda (\text{ściany}) + d / \lambda (\text{ocieplenia})$$

$$R = 0,25 \text{ m} / 0,25 \text{ W/m}\cdot\text{K} +$$

$$0,1 \text{ m} / 0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K} = 3,5 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$$

Współczynnik przenikania ciepła U wyniesie więc:

$$U = 1/R$$

$$U = 1 / 3,5 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} = 0,28 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \text{ (pomięliśmy opory przejmowania ciepła).}$$

Obliczenia dla ściany trójwarstwowej wykonuje się analogicznie.

W jaki sposób kontrolować poziom i pion ścian?

Najlepiej za pomocą poziomnicy wodnej. Krótkie odcinki muru można też sprawdzać poziomnicą laserową. Pion ścian na większych długościach kontroluje się przy użyciu pionu murarskiego. Poziomnica wodna, nazywana niekiedy szlauchwą (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 znacznie wygodniejszy, jest pomiar poziomnicą laserową. Wysyłany przez nią promień łąpie 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 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 dosyć 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.



foto: Maxit

Ocieplać 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. W ścianach ocieplonych wełną mineralną, gdy ma ona styczność z powietrzem zewnętrznym np. przy elewacjach z sidingu stosuje się dodatkową ochronę przed zawilgoceniem w postaci folii wiatrochronnej. Jak widać, każdy z omawianych materiałów ma swoje wady i zalety. Dyskusja nad tym, który jest lepszy trwa i nieprędko zostanie rozstrzygnięta.



foto: Termo Organika

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. Jego 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 zbiccia i ustawienia szalunku z desek, ułożenia zbrojenia zgodnego z projektem oraz zalania betonem.



foto: Xella (Ytong)

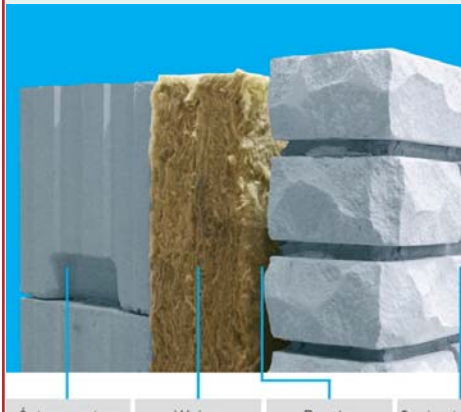
W jaki sposób eliminować mostki cieplne?

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.

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 mogą 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.

▼ Ściana trójwarstwowa z pustką wentylacyjną



fat. Xella

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 spoinach między cegłami. Technologia budowy takiego nadproża przebiega następująco. Na wypoziomowanej 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 litrę 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.



▲ Nadproże z klinkieru

fat. CRH Klinkier

Po co stosuje się „przemurowanie” ścian pod stropem?

W ostatniej warstwie pod stropem wykonawcy często układają 2–3 warstwy cegieł ceramicznych, zwłaszcza na ścianach z bloczków betonu komórkowego. Jest to niczym nieuzasadniony szkodliwy nawyk, który powoduje zmniejszanie się izolacyjności cieplnej ścian w takim ceglany pasie, a więc – powstanie tam długiego, obwodowego mostka termicznego. Zwyczaj ten pozostał z czasów, gdy stosowano stropy na belkach stalowych, których oparcie punktowo na mało wytrzymałych bloczkach wywierałoby na nie za duży nacisk. Pod współcześnie układane stropy w zupełności wystarczy wyrównanie wierzchu ściany mocną zaprawą cementową.

Jak układać ocieplenie w ścianie trójwarstwowej?

Ściany trójwarstwowe można budować jedno- lub dwuetapowo. Wykonanie jednoetapowe polega na tym, że równocześnie ze wznoszeniem ściany konstrukcyjnej układane jest ocieplenie i murowana warstwa osłonoowa.

W dwóch etapach – najpierw stawia się mur nośny, a później mocuje się izolację cieplną i muruje ściankę elewacyjną.

Jednoetapowo – buduje się głównie ściany ocieplane styropianem i z warstwą osłonoową przeznaczoną do otynkowania. W ten sposób można wykonywać ściany z gotową elewacją.

Dwuetapowo muruje się głównie ściany ocieplane wełną mineralną i wykańczane elewacją z klinkieru.

▼ Dom budowany w technologii trójwarstwowej ze ścianą osłonoową z cegły klinkierowej

