



[Fot. Polska Drewniana]

› Ciepło w domu drewnianym

Termoizolacja domu z drewna, niezależnie od wybranej technologii budowy, jest jednym z ważniejszych etapów wykończenia. Odpowiedni dobór materiału ociepleniowego, jego grubości i rzetelne wykonanie – skutecznie ograniczą straty ciepła i zapewnią komfort mieszkańcom.

Szacuje się, że około 20-30% wszystkich strat ciepłych w budynkach odbywa się przez ściany zewnętrzne. Natomiast poprzez niezaizolowany dach możemy utracić nawet 15% energii cieplnej. Nie inaczej jest w przypadku obiektów z drewna. Ubytki ciepła przez nieocieplone ściany są nawet większe, niż przez stolarkę okienną. Dlatego warto zastanowić się nad wyborem odpowiedniej izolacji termicznej przegród zewnętrznych i poddasza już na samym początku inwestycji. W klimacie charakterystycznym dla polskiej strefy klimatycznej korzystniejsze jest ocieplenie domu od zewnątrz, jednak wiąże się to automatycznie z zasłonięciem charakterystycznej elewacji, a to właśnie z uwagi na jej walory estetyczne wiele osób decyduje się na budowę domu z drewna. Drugi wariant to ocieplenie od wewnątrz, jednak po jego wykonaniu zostanie zasłonięta drewniana ściana wewnętrzna. Dlatego o wyborze metody docieplenia powinny decydować głównie kwestie techniczne, a nie jedynie gusta inwestorów. Poza właściwą izolacją termiczną ścian nie możemy zapominać o dociepleniu poddasza (zasady mocowania ocieplenia na poddaszu prezentujemy poniżej).

› Wełna mineralna czy styropian?

Dom drewniany można ocieplać wełną mineralną, styropianem lub zastosować specjalne bale z warstwą ocieplenia wewnątrz. Wełna mineralna – ma najbliższe drewnu parametry paroprzepuszc-

zalności. Jej dodatkową ważną zaletą jest niepalność. Z kolei styropian jest materiałem ograniczającym dyfuzję, dlatego należy wykonać obliczenia dotyczące przepuszczalności pary wodnej. Złe dobrane płyty styropianowe mogą powodować skraplanie pary wodnej i zawilgocenie sąsiadujących elementów, co ma szczególne znaczenie w wypadku domu z drewna. Dlatego w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji zaleca się stosowanie ryflowanych płyt styropianowych zamocowanych na ruszcie a nie bezpośrednio na drewnianej ścianie (takie rozwiązania stosuje się w przypadku domów szkieletowych). Ponadto styropian jest wprawdzie materiałem samogasnącym, jednak przy stałym dostępie ognia ulega degradacji i może stanowić zagrożenie pożarowe dla drewna.

› Ciepłe drewno

Samo drewno dobrym izolatorem, gdyż posiada znakomity współczynnik przenikania ciepła. Przykładowo, dla świerku wynosi on ok. $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, a dla dwóch popularnych surowców: cegły kratówki i betonu komórkowego wynosi on odpowiednio $0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$ i $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Budynki z bali, których średnica wynosi ponad 50 cm, nie wymagają ocieplenia. Nie oznacza to jednak, że ich ściany nie posiadają żadnej izolacji czy rozwiązań ograniczających ucieczkę ciepła. Są to przede wszystkim uszczelki gumowe, wypełniające szczeliny pomiędzy balami. Budynki o cieńszym surowcu (do 50 cm), aby skutecznie

zatrzymać ciepło, muszą być odpowiednio zaizolowane. Zwykle obiekty z bali ociepla się od wewnątrz, aby na zewnątrz zachować naturalną drewnianą elewację. Kolejność wykonania izolacji ścian z bali o przekroju do 50 cm, zaczynając od wewnątrz, jest następująca: okładzina wewnętrzna (najczęściej płyta g-k lub elementy z drewna), a pod nią folia paroizolacyjna. Następną warstwą jest ocieplenie z wełny mineralnej lub włókna celulozowego. Na izolację cieplną mocuje się wysoko paroprzepuszczalną folię wiatroizolacyjną, po której zostawiamy trzycentymetrową przerwę powietrzną, tzw. dylatacyjną. Ostatnią warstwą są bale. Całkowita grubość warstwy docieplenia domu z bali, w zależności od ich przekroju, wynosi od 8 do 15 cm.

Sporym zainteresowaniem cieszą się również izolowane bale prefabrykowane, czyli wykonane w fabryce. Ich wnętrze wypełnia materiał termoizolacyjny – pianka poliuretanowa, wełna lub granulaty celulozowe. Doskonałe właściwości izolacyjne wykazuje również pustka powietrzna.

› Przytulny szkielet

Budynek w technologii szkieletu drewnianego montuje się na tzw. ławie lub płycie fundamentowej, zabezpieczonej przed wilgocią i utratą ciepła. Szkielet powstaje najczęściej z drewna iglastego, czterostronnie struganego, które przed budową było wysuszone do 15-19% oraz poddane impregnacji.



[Fot. Polska Drewniana]

Konstrukcję nośną stanowi szkielet. Składa się on z drewnianych słupów i belek, które łączone są przy pomocy gwoździ, kleju lub specjalnych łączników. Ściany zewnętrzne powstają poprzez obudowanie szkieletu warstwami wykończeniowymi, zarówno od strony elewacji, jak i od wewnątrz. Po między warstwami umieszcza się termoizolację, którą układa się podobnie jak w budynkach z bali. Poczynając od wewnątrz: płyta gipsowo kartonowa, folia paroizolacyjna, wełna lub granulaty celulo-

zowy. Od strony zewnętrznej na ściany zakłada się ocieplenie z wełny, do którego montuje się płyty OSB, a następnie folię wiatroizolacyjną. Jako elewację możemy zastosować np. deski.

Obiekt w technologii szkieletowej można też śmiało otynkować. Wówczas, oprócz lepszej izolacji termicznej, poprawi się także izolacyjność akustyczna. Godne polecenia są tynki silikonowe i silikatowe – materiały nienasiąkliwe, a równocześnie paroprzepuszczalne. Charakteryzują się one dużą

odpornością na zabrudzenia i korozję mikrobiologiczną. Jeśli tynk ma przybrać jakiś kolor, trzeba go pokryć farbą przepuszczającą parę wodną.

› Niezbędne powietrze

Drewno powinno być solidnie otoczone powietrzem. W przypadku złego przepływu powietrza, w „drewniakach” następuje proces wykraplania, który powodując pleśń, przyspiesza korozję drewna. W budynkach z bali drewno od zewnątrz „oddycha” naturalnie. Wentylację wewnętrzną można natomiast wzmocnić, wykonując od środka, w dolnej części bala, otwory wentylacyjne. W „kanadyjczykach” układane na zewnątrz ścian płyty OSB mają słabą dyfuzję pary wodnej. Dlatego zalecane jest wykonanie w płycie otworów o średnicy 2,5–3 cm, nawierczanych po kwadracie, co 25–30 cm. Takie rozwiązanie spowoduje skuteczną eliminację pary wodnej z domu.

› Co na poddaszu?

Docieplenie dachu najczęściej wykonuje się za pomocą wełny mineralnej. Warstwy, poczynając od zewnątrz, występują w następującej kolejności: papa, deski dachu, dylatacja powietrzna (przerwa wentylacyjna) o grubości 3 cm, wiatroizolacja dachowa, wełna mineralna o grubości 15 cm (pierwsza warstwa), wełna mineralna o grubości 5 cm lub więcej (druga warstwa), paroizolacja, wykończenie od wewnątrz budynku. Dach ocieplać można również materiałami sypkimi, takimi jak granulaty celu-

› Ocieplanie domów drewnianych



Henryk Kwapisz, szef Biura Informacji Technicznej, ISOVER Polska

Stylowe, lekkie, funkcjonalne, zaprojektowane i wykonane w bardzo nowoczesny sposób domy drewniane można budować na kilka sposobów. Aby w pełni docenić ich walory, warto też wiedzieć, jak należy montować izolację, jakiej wełny najlepiej użyć, jaką powinna mieć grubość.

Każdy rodzaj konstrukcji domu z drewna jest inaczej izolowany. Domy szkieletowe mają izolację dwuwarstwową: jedna jest umieszczana pomiędzy elementami konstrukcji, druga na zewnątrz mocowana jest np. do płyty OSB. Domy z bali w zależności od tego czy inwestor decyduje się na izolację od wewnątrz czy od zewnątrz wymagają innego sposobu montażu izolacji – chodzi tu nie tylko o izolację cieplną, ale też o wilgoć. I oczywiście od konstrukcji zależy też rodzaj izolacji.

Pomiędzy elementy konstrukcji stosujemy wełny szklane, ponieważ są sprężyste i wypełniają dokładnie przestrzenie pomiędzy nimi. Jako izolację zewnętrzną stosujemy już materiał sztywny – wełnę skalną lub styropian, na które układa się tynk cienkowarstwowy. Grubość izolacji związana jest z oporem cieplnym całej przegrody i dlatego w domach szkieletowych czy prefabrykowanych izolacji jest więcej, bo tylko ona ociepla dom. W przypadku domów z bali ociepla też sam bal, więc izolacji można użyć mniej.

Trzeba jednak podkreślić, że zgodnie z obecnymi przepisami domy z bali muszą być ocieplane, chyba że zastosuje się bal o grubości powyżej 50 cm. Zatem grubość izolacji to od 25 cm (domy szkieletowe) do 12 cm (domy z bali). W domach o niskim zużyciu energii stosuje się w ścianach zewnętrznych 30 cm izolacji.

Szczegółowe przepisy dotyczące izolowania domów drewnianych nie różnią się niczym od innego typu konstrukcji i reguluje je rozporządzenie Ministra Infrastruktury o Warunkach Technicznych. Zostały one zmienione w roku 2008 i od tego właśnie momentu izolacja domów z bali też jest konieczna. Wykonanie jej nie jest kłopotliwe, trzeba tylko pamiętać o użyciu paro- i wiatroizolacji w odpowiednim miejscu, aby chronić drewno przed zawilgoceniem.

› System na wełnie



**Maria Dreger,
Stowarzyszenie na Rzecz
Systemów Ociepleń**

ETICS (External Thermal Insulation Composite, system określane również jako bezspoinowy system ociepleń ścian zewnętrznych) można stosować nie tylko na tradycyjnych podłożach murowanych lub betonowych, ale również na drewnianych i drewnopochodnych, charakterystycznych dla budownictwa szkieletowego, prefabrykowanego, z bali drewnianych.

Ze względu na specyfikę tych podłoży oraz samej konstrukcji, przy wyborze materiału izolacyjnego w systemie, należy mieć na uwadze nie tylko izolacyjność termiczną, ale na równi z nią: parametry ciepło-wilgotnościowe całej przegrody oraz bezpieczeństwo pożarowe. Z obu tych powodów korzystniejszym rozwiązaniem są tu systemy na bazie wełny mineralnej, materiału paroprzepuszczalnego i niepalnego, o euroklasie A1.

Ocieplenie styropianem jest również możliwe, wymaga jednak każdorazowo analizy wilgotności przegrody z punktu widzenia palności – nie jest więc zalecane do konstrukcji drewnianych. Niepalna warstwa izolacji, osłaniająca palną konstrukcję ściany, chroni ją, a niepalne ocieplenie na bazie wełny mineralnej w żadnych warunkach nie przyczyni się do rozprzestrzeniania ognia. Zaleca się stosowanie tradycyjnych twardych płyt fasadowych lub ich odmianę – płyt o gęstości zróżnicowanej w przekroju poprzecznym. Charakteryzują się one lepszą izolacyjnością cieplną, mniejszym ciężarem, a utwardzona wierzchnia warstwa ułatwia aplikację systemu i wzmacnia warstwę elewacyjną.

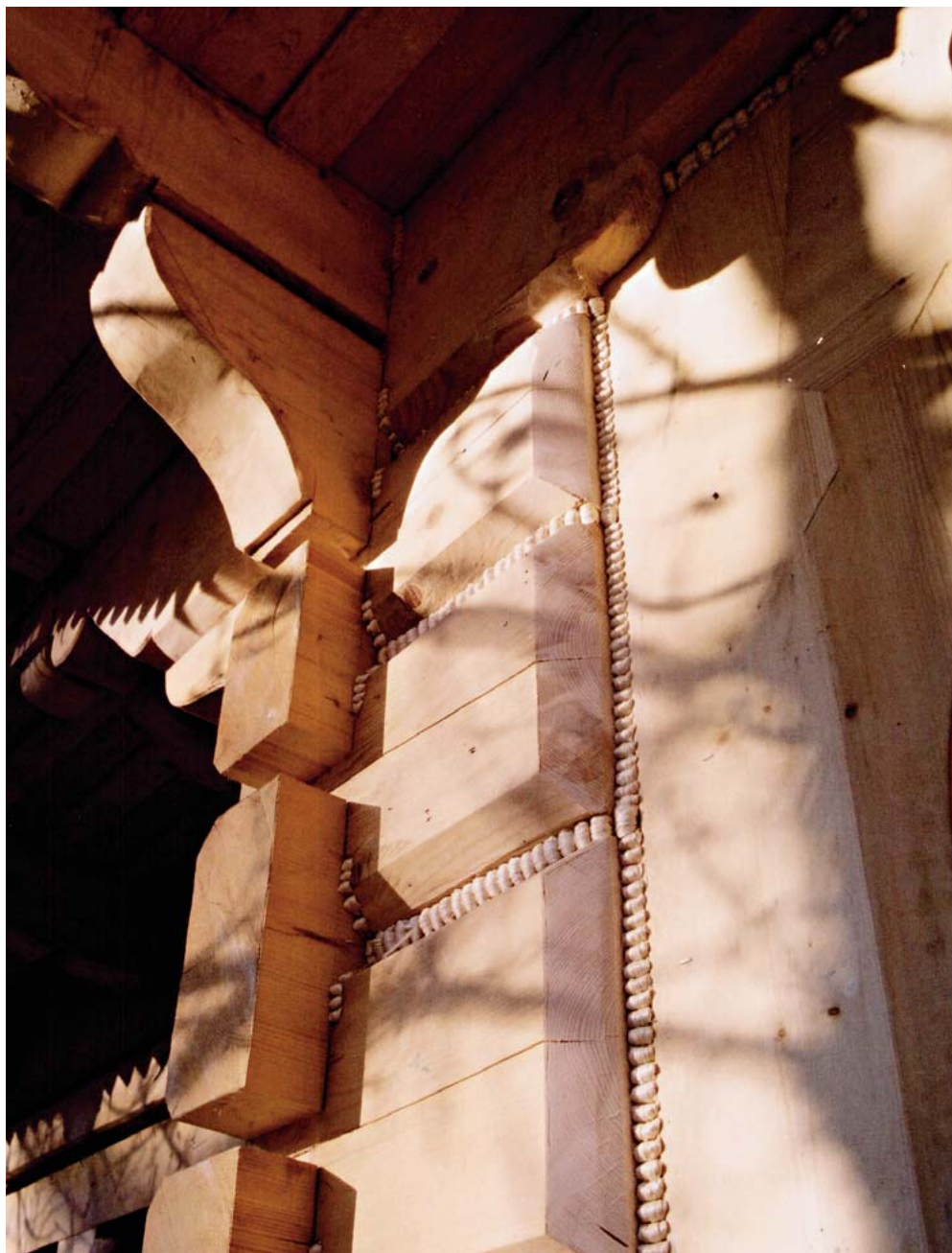
Płyty z wełny mineralnej powinny być mocowane do podłoża drewnianych (deski, bale) lub drewnopochodnych (płyty wiórowe, OSB, sklejka) za pomocą odpowiednich dla tych materiałów łączników mechanicznych z wkręcanym trzpieniem stalowym, wyposażonych w plastikowe talerzyki. Ewentualne elastyczne kleje, zaprawy mogą być traktowane wyłącznie jako materiał montażowy, niemający wpływu na docelową nośność układu.

Wełna mineralna jako paroprzepuszczalna, wymaga podobnych warstw na zewnątrz. Opór dyfuzyjny warstwy zbrojonej, w której zatopiona jest siatka i tynku powinien być jak najmniejszy ($S_d < 0,2$ m). Dzięki temu nie blokuje się przepływu wilgoci w ścianach, zmniejsza ryzyko kondensacji pary wodnej w przegrodzie, tym samym rozwoju grzybów i pleśni. To przedłuża żywotność drewnianej konstrukcji i jednocześnie przyczynia się do dobrego mikroklimatu wewnątrz.

Dobierając grubość ocieplenia warto nie tylko uwzględnić spełnienie wymagań, wynikających z aktualnych przepisów, ale kierować się opłacalnością, czyli ocenić nie tylko jednorazowy koszt wykonania ocieplenia, ale również wydatki na ogrzewanie ponoszone w całym okresie istnienia budynku. Zminimalizowanie strat ciepła, dzięki grubszej izolacji, jest skutecznym sposobem na zaoszczędzenie. Zaleca się, aby łączna grubość izolacji cieplnej w ścianach zewnętrznych wynosiła nie mniej niż 20 cm.

lozowy. Za pomocą specjalnego sprzętu, wypełnia się nim wcześniej przygotowaną przestrzeń międzykrokwową. Grubość izolacji połączenia dachowej to minimum 25 cm, z kolei w domu pasywnym – 30 cm.

lozowy. Za pomocą specjalnego sprzętu, wypełnia się nim wcześniej przygotowaną przestrzeń międzykrokwową. Grubość izolacji połączenia dachowej to minimum 25 cm, z kolei w domu pasywnym – 30 cm.



[Fot. Studio 51]

Ponadto pokrycia dachowe wymagają zachowania przerwy dylatacyjnej pomiędzy poszyciem a izolacją cieplną. Grubość szczeliny wynosi od 3–6 cm. Jej zadaniem jest wyprowadzenie na zewnątrz wilgoci nagromadzonej w dachu. Ponadto w okapie dachu należy wykonać nawiewowe otwory wentylacyjne, a w jego kalenicy – otwory wywiewne. Tak wykonana szczelina zapewni bieżącą wentylację połączenia dachu.

› Dbajmy o drewno

Drewno pozostawione na wolnym powietrzu, bez przykrycia i zabezpieczenia, po paru latach zacznie ulegać niszczeniu, co osłabi termoizolacyjność wykonanych z niego ścian. Trwałość drewna można na szczęście zwiększyć, stosując odpowiednie lakiery, farby i emulsje. W pierwszej kolejności impregnować należy drewno słabsze jakościowo, czyli sosnę, świerk, brzozę. Tanią, w związku z tym

Mszenie to tradycyjny sposób ocieplania ścian wieńcowych domów z bala i jednocześnie bardzo efektywny. Pierwotnie szczeliny między belkami uszczelniano przy pomocy mchu, stąd nazwa tego typu czynności. Obecnie warkocze wykonuje się z wełny drzewnej (tzw. wełnionki).

najpopularniejszą, metodą zabezpieczenia drewna jest impregnacja powierzchniowa. Zdecydowanie skuteczniejsza jest jednak impregnacja węglębna, która umożliwi nasycenie drewna do większej głębokości.

Pamiętajmy, że warto wybrać projekt z pełną dokumentacją, która będzie zawierała opis zalecanych materiałów termoizolacyjnych. Ponadto, każdy materiał powinien mieć odwołanie do właściwej normy, a także aprobatę techniczną.

Katarzyna Masłowska