

ENERGOOSZCZĘDNE BUDOWNICTWO (CZĘŚĆ IV)

STRESZCZENIE POPRZEDNICH CZĘŚCI

W pierwszej części opisaliśmy zagadnienia wpływające na wzrost zainteresowania energooszczędnym budownictwem. Wspomnieliśmy także o certyfikacji, która ułatwi świadomy wybór i zakup efektywnych energetycznie nieruchomości. W części drugiej przedstawiliśmy czynniki architektoniczne, decydujące o tym, czy budynek można zaliczyć do energooszczędnych. Od odcinka trzeciego zajmujemy się ociepleniami przegród budowlanych, czyli ciepłymi ścianami, dachami i podłogami.

ENERGOOSZCZĘDNE DACHY

Ze względu na rosnące koszty energii poszukujemy energooszczędnych rozwiązań. Myślimy o budowie ciepłych, energooszczędnych domów. Poszukujemy projektów, które gwarantować będą niskie koszty eksploatacji. Coraz częściej interesujemy się budownictwem niskoenergetycznym, a nawet pasywnym. Takie budynki powinny charakteryzować się m.in. dobrze izolowanymi przegrodami budowlanymi, czyli ciepłymi ścianami, dachem, oknami, podłogą na gruncie. Tematem tej części będzie energooszczędny dach.

Największą popularnością cieszą się obecnie w naszym kraju domy tradycyjne, z dachem spadzistym (zwanym też skośnym) o drewnianej więźbie dachowej (fot. 1). W budynkach o nowoczesnej architekturze stosuje się najczęściej dachy płaskie z tzw. stropodachem wentylowanym (fot. 2). Niezależnie od decyzji o wymarzonej architekturze domu – każdy dach, pod którym będziemy mieszkać, potrzebuje odpowiedniej izolacji cieplnej i wilgotnościowej oraz prawidłowej wentylacji.

WENTYLACJA I ODPROWADZANIE WILGOCI

Przy wyborze rozwiązań materiałowych należy pamiętać o poprawnej konstrukcji warstw dachu, umożliwiającej dyfuzję pary wodnej. Ze względu na zachowanie wobec pary wodnej przenikającej z poddasza można wyróżnić dwa podstawowe typy połączenia dachowej: nieszczelną i szczelną. W przypadku pokrycia papą na pełnym deskowaniu (typ szczelny) należy zawsze pozostawiać pustkę powietrzną między deskami a izolacją termiczną. Pustka ma zapewnić wentylację połączenia dlatego należy pamiętać o wykonaniu wlotów i wylotów powietrza.

Przy stosowaniu membran dachowych o wysokich parametrach paroprzepuszczalności (typ nieszczelny) można pominąć pustkę powietrzną. Wówczas wykorzystujemy całą grubość krokwi i ocieplenie styka się z wiatroizo-



Projekt arch. Mariusz Turkowski; konsultacje energetyczne Agnieszka Cere-Soroko, Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

FOT. 1 DOM TRADYCYJNY Z DACHEM SPADZISTYM, NAJCZĘŚCIEJ KRYTYM DACHÓWKĄ

lacją, układaną tuż pod pokryciem dachu. Od wewnątrz, umieszczana jest folia paroizolacyjna, montowana między izolacją termiczną a wykończeniem (np. z płyt g-k lub boazerią). Folia przyklejana jest taśmą dwustronną do stalowego rusztu lub mocowania zszywkami do rusztów drewnianych, konieczne z wykonaniem zakładów 10 cm, które skleamy taśmą dwustronnie klejącą. Przy takim rozwiązaniu połączenia dachowej należy zapewnić dobrą, re-



Projekt arch. Marcin Kucharski; konsultacje energetyczne Jerzy Zhrawski, Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

FOT. 2 DOM NOWOCZESNY Z DACHEM PŁASKIM, CZYLI TZW. STROPODACHEM WENTYLOWANYM

gulowaną wentylację grawitacyjną pomieszczeń (rozszczelnienie okien, kratki wywiewne).

STRATY CIEPŁA PRZEZ DACH

Straty ciepła przez dach w domach jednorodzinnych spełniających aktualne wymagania prawne stanowią od 10–15% całkowitych strat ciepła w budynku. Wymagania przepisów budowlanych (warunki techniczne podane w Dz. U. 75/2002, poz. 690) oznaczają zaprojektowanie dachu o współczynniku przenikania ciepła $U \leq 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Czasami posługujemy się też określeniem „opór cieplny”, który jest po prostu odwrotnością współczynnika U . Oznacza to, że dla dachów graniczny opór cieplny wynosi $R_0 = 3,3 \text{ m}^2\text{K/W}$, a przegrody powinny charakteryzować się oporem cieplnym większym od R_0 .

Zagwarantowanie wymaganej prawem minimalnej wartości U okazuje się wcale nie takie proste. Główną przyczyną są niedokładności wykonania i nieuwzględnianie w obliczeniach wpływu wszystkich mostków termicznych. Przykłady, nie do końca dobrze ocieplonego dachu, pokazano na załączonym termogramie (fot. 3). Uwzględnienie wpływu mostków termicznych powoduje, że speł-

TABELA 1. ANALIZA OPŁACALNOŚCI GRUBOŚCI OCIEPLENIA DACHU

Paliwa	Gaz ziemny	Olej lub propan	Ekogroszek	Węgiel	Drewno
Optymalne U dla dachu [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,19	0,15	0,21	0,2	0,2
Zalecana grubość ocieplenia wełną mineralną	34 cm	40 cm	30 cm	32 cm	32 cm
Wzrost kosztów inwestycji na 1 m^2 powierzchni w domku o powierzchni 120 m^2	49 zł/ m^2	84 zł/ m^2	38 zł/ m^2	44 zł/ m^2	44 zł/ m^2
Dodatkowy koszt całkowity wynikający z zwiększonej grubości ocieplenia	5 488 zł	9 408 zł	4 256 zł	4 930 zł	4 930 zł
Roczne oszczędności na ogrzewaniu	288 zł/rok	576 zł/rok	120 zł/rok	135 zł/rok	135 zł/rok
Czas zwrotu poniesionych nakładów uwzględniający inflację i wzrost cen nośników energii (w latach)	8,6	6,9	15,12	14,6	14,6

nienie minimalnych wymagań prawnych jest możliwe dopiero przy izolacji termicznej dachu grubości 25 cm.

OPTIMALNA GRUBOŚĆ IZOLACJI TERMICZNEJ DACHU

Często pada pytanie: czy nie warto zastosować większej grubości izolacji termicznej? Udzielenie odpowiedzi wymaga optymalizacji grubości ocieplenia dachu. Analizy audytorskie, które wykonano dla różnych nośników energii (tabela 1), wykazały, że optymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U jest znacznie niższa od wartości minimalnej wymaganej prawem. W założeniach przyjęto, że inflacja w okresie 25 lat będzie stała i wyniesie 5% rocznie, wzrost kosztów energii ponad inflację wyniesie średnio 8% rocznie.

Wyznaczone w ten sposób optymalne wartości współczynników przenikania ciepła wynoszą:

$U_{opt} = 0,2$ (wymagane 25 cm wełny + dodatkowe 6 cm) do $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wymagane 25 cm wełny + dodatkowe 14 cm). Oznacza to, że optymalny opór cieplny dachu wynosi $R_{opt} = 5$ do $6,7 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Ze względu na trwałość materiałów budowlanych należy się liczyć z tym, że poważniejsze prace remontowe będą wykonywane po 25–30 latach, zatem od razu warto zastosować rozwiązania przyszłościowe. Jest to uzasadnione ekonomicznie i wskazane ekologicznie ze względu na zmiany klimatyczne. Dlatego powinniśmy stosować grubość ocieplenia dachów na poziomie 30 cm, natomiast zalecana grubość izolacji termicznej to 35 cm.

Koszt takiego „pogrubienia” izolacji wynosi 5000–8000 zł. Biorąc pod uwagę całkowity koszt budowy (około 500–600 tys. zł), ten dodatkowy koszt jest niewielki i stanowi około 1% całkowitych kosztów inwestycji. Warto zatem zainwestować w energooszczędne rozwiązania.

PO ILU LATACH ZWRÓCĄ SIĘ NAKŁADY NA DODATKOWĄ IZOLACJĘ TERMICZNĄ?

Zwrot dodatkowych nakładów inwestycyjnych w przypadku ogrzewania realizowanego z gazu ziemnego lub pompy ciepła wynosi 8,6 roku, a przy ogrzewaniu olejem opałowym, gazem płynnym lub energią elektryczną (II taryfa) wynosi 6,9 roku.

Należy się jednak liczyć z tym, że wzrost cen nośników energii może być większy od przyjętych w analizach audytorskich.



FOT 3. ZDJĘCIE TERMOWIZYJNE PODDASZA OD WEWNĄTRZ. MIEJSCA CIEMNIEJSZEGO KOLORU WSKAZUJĄ NA WYSTĘPOWANIE MOSTKÓW LINIOWYCH WYNIKAJĄCYCH Z NIEPRAWIDŁOWEJ KONSTRUKCJI I MONTAŻU IZOLACJI W POŁĄCZENIU DACHU. KONIECZNE PRZEKONSTRUOWANIE DACHU ORAZ ZWIĘKSZENIE GRUBOŚCI OCIEPLENIA

Ocieplenie dachów realizowane za pomocą skalnej wełny mineralnej, oprócz funkcji izolacji termicznej pełni również funkcje p. poz., zabezpieczając konstrukcję dachu przed działaniem ognia. Dzięki zastosowaniu skalnej wełny mineralnej poprawiamy także izolacyjność akustyczną dachu, co uchroni nas m. in. od uciążliwych odgłosów deszczu bębniącego o poszycie dachowe. Należy pamiętać, że izolacyjność termiczna wełny mineralnej przynosi korzyści również w lecie – chroni pomieszczenia poddasza przed nadmiernym nagrzewaniem.

POSUMOWANIE

Optymalne i uzasadnione ekonomicznie grubości izolacji termicznej dachów są znacznie większe od aktualnie wymaganych przepisami. Warto zainwestować

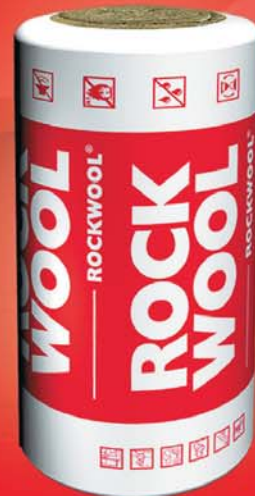
w dobrą izolację dachu. Działanie takie przyniesie wiele korzyści. Możemy liczyć na obniżenie kosztów ogrzewania zimą oraz zmniejszenie wpływu letnich wysokich temperatur na temperaturę w pomieszczeniach na poddaszu. Nie bez znaczenia jest też poprawa izolacji akustycznej dachu.

Przy zwiększaniu grubości ocieplenia warto skonsultować planowane zmiany z projektantem lub audytorem energetycznym w celu uniknięcia kondensacji pary wodnej w przegrodzie oraz wyeliminowania niekorzystnego wpływu mostków cieplnych na dachu. Inwestowanie w energooszczędność jest opłacalne ekonomicznie oraz ekologicznie. Obniżenie zużycia energii wpływa korzystnie także na niską emisję spalin, czystość środowiska i ograniczenie zmian klimatycznych.

Jak bronić się przed wzrostem cen gazu?

Oszczędzasz,
gdy wyłączysz

Oszczędzasz
zawsze!



Ociepl dom skalną wełną ROCKWOOL

trwała jak skała • niepalna jak głaz • naturalna jak kamień



OSZCZĘDNOŚCI NA ZAWSZE



BEZPIECZEŃSTWO NA CO DZIEŃ



KOMFORT NA LATA

www.rockwool.pl | doradcy@rockwool.pl | 0801 66 00 36 | 0601 66 00 33

OCIEPLENIE TRWAŁE
JAK SKAŁA

ROCKWOOL®
NIEPALNE IZOLACJE