



fot. METROTILE

TERMOMODERNIZACJA

Kiedy warto – a kiedy nie

Termomodernizacja prowadzi nie tylko do zmniejszenia zużycia energii cieplnej niezbędnej do ogrzewania domu, a tym samym do obniżenia kosztów jego eksploatacji. Bardzo często działania termomodernizacyjne wiążą się również z poprawieniem estetyki budynku, jego funkcjonalności oraz komfortu użytkowania. Korzyści wynikłych z tego rodzaju inwestycji z całą pewnością nie należy więc rozpatrywać wyłącznie z ekonomicznego punktu widzenia. Oszczędności są wprawdzie odczuwalne natychmiast, ale poniesione nakłady finansowe zwracają się często dopiero po wielu latach.

Prace termomodernizacyjne w domu obejmują: ocieplenie stropów, ścian zewnętrznych, podłóg, wymianę okien, instalacji grzewczej oraz modernizację wentylacji. Działan takich nie prowadzi się przeważnie kompleksowo, gdyż wiążą się z generalnym remontem całego budynku i wymagają sporych nakładów finansowych (min. 50 tys. złotych dla domu o powierzchni 150 m²). Prace termomodernizacyjne można jednak przeprowadzać etapami.

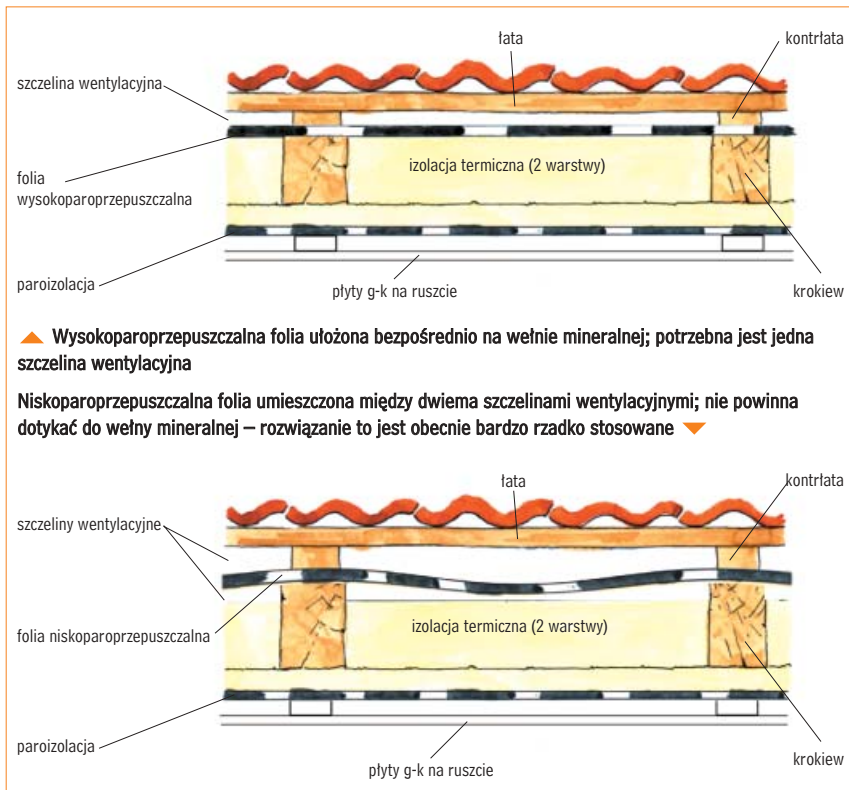
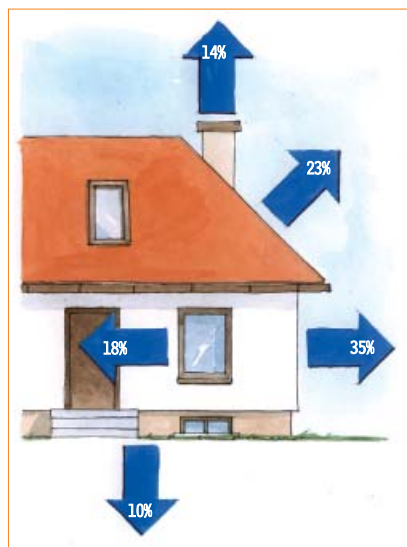
STROPY I DACHY

Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wykonywano przed laty z: płyt wiórowo-cementowych, wiórów drewnianych zmieszanych z wapnem oraz żużla. Stropy drewniane pokrywane były często tzw. polepą (trzcina, siewczka lub trociny zmieszane z gliną lub zaprawą tynkową).

Wymienione materiały nie zapewniają odpowiednich parametrów ciepłochronności, a poza tym są mało odporne na zawilgocenia wynikające zarówno z przecieków pokrycia dachowego, jak i kondensacji pary wodnej. Właściwie wykonana modernizacja ocieplenia stropu przy stosunkowo niewielkich nakładach finansowych przyniesie wymierne oszczędności oraz zapewni odpowiedni komfort cieplny w domu.

Najprostszą i stosunkowo niedrogą inwestycją jest ocieplenie stropu, który oddziela strych od pomieszczeń mieszkalnych. Dzięki łatwemu dostępowi do poddasza, bez większych problemów można ułożyć na jego podłodze wełnę mineralną (płyty lub maty), watę szklaną lub styropian. Jeżeli stara izolacja nie jest zawilgociona nie ma potrzeby jej usuwania. Należy pamiętać, aby pod warstwą nowego ocieplenia znalazła się zawsze folia paroszczelna (jest ona zbędna tylko wówczas jeżeli stosujemy płyty z warstwą folii aluminiowej – tworzy ona bowiem warstwę paroizolacyjną). Folia stanowi barierę dla pary wodnej, która mogłaby przenikać z pomieszczeń mieszkalnych i kondensować się w warstwie izolacji. Folię tę można również przytwierdzić na suficie pomieszczeń, nad którymi znajduje się poddasze. Takie rozwiązanie jest nawet bardziej efektywne od przedstawionego wcześniej, ale z przyczyn praktycznych i estetycznych można je stosować wówczas, gdy zamierzamy wykończyć sufit pomieszczenia płytami gipsowo-kartonowymi, boazerią, albo też zastosować sufit podwieszany. Ostatnie rozwiązanie umo-

żliwie ucieka ciepło? ▼



▲ Wysokoparoprzepuszczalna folia ułożona bezpośrednio na wełnie mineralnej; potrzebna jest jedna szczelina wentylacyjna

Niskoparoprzepuszczalna folia umieszczona między dwiema szczelinami wentylacyjnymi; nie powinna dotykać do wełny mineralnej – rozwiązanie to jest obecnie bardzo rzadko stosowane ▼

żliwie również zastosowanie alternatywnej wersji ocieplenia, które przytwierdzone jest do sufitu. Należy jednak pamiętać, że zastosowanie sufitu podwieszanego obniża wysokość pomieszczenia o 15-20 cm.

Jeżeli ocieplenie ułożone jest na podłodze poddasza, które wykorzystywane jest chociażby do składowania niepotrzebnych w mieszkaniu przedmiotów, wówczas niezbędne będzie ułożenie podłogi chroniącej warstwę izolacji. Najlepiej wykonać ją z desek lub płyt OSB (Oriented Strand Boards) ułożonych na legarach. Ważne, aby pokrycie nie było zbyt szczelne oraz nie dotykało warstwy izolacyjnej. Szpary pomiędzy deskami i pustka powietrzna nad ociepleniem (około 3 cm), zapewniają właściwą wentylację przestrzeni znajdującej się pod podłogą.

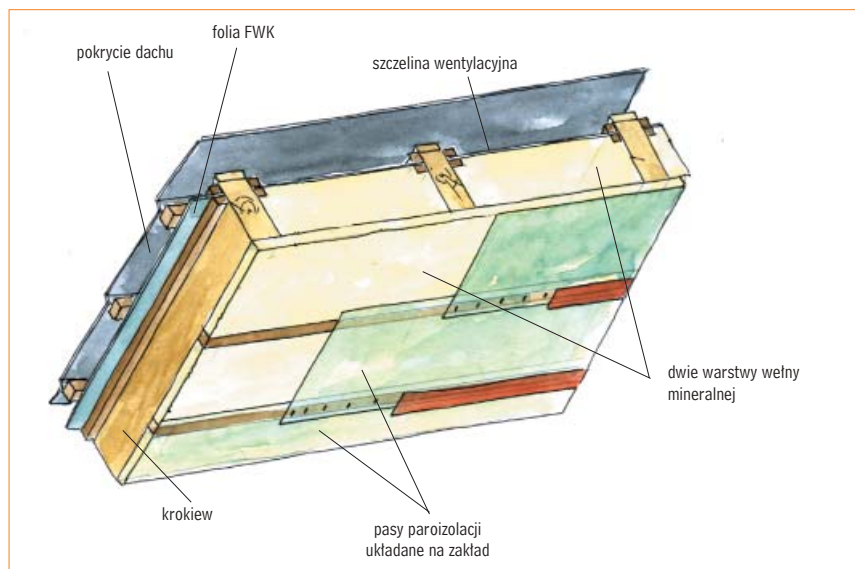
Jeżeli poddasze ma charakter mieszkalny wówczas warstwa ocieplenia musi być umieszczona w połaci dachu. W przypadku pomieszczenia, które ma sufit ułożony na poziomie jętek (poziomych belek podpierających krokwie), część izolacji może być ułożona na owym suficie. Ocieplenie takie szczególnie starannie należy zabezpieczyć przed wilgocią. Od strony mieszkalnej materiał izolacyjny musi być zabezpieczony folią paroszczelną (paroizolację wykonuje się z przezroczystych folii polietylenowych, folii metalizowanych,

folii zbrojonych włóknem szklanym, lub siatką polietylenową, albo też z folii połączonych z włókniną polipropylenową), natomiast od strony pokrycia dachu stosuje się włókninę lub folię wstępnego krycia. Powinna ona być wiatrochronna i jednocześnie wysokoparoprzepuszczalna (co najmniej 1300 g/m²/24 h, lepiej ok. 3000 g/m²/24 h). Układa się ją poziomymi pasami, zaczynając od okapu. Kolejne pasy folii muszą zachodzić na poprzednie co najmniej na 10-15 cm. Uzyskamy w ten sposób gwarancję, że krople wody spłyną po niej, nie powodując zawilgocenia izolacji termicznej oraz konstrukcji dachu.

Od strony pokrycia dachowego można również zastosować folie niskoparoprzepuszczalne, ale wówczas należy zagwarantować swobodny przepływ powietrza w przestrzeni między folią a izolacją termiczną. W przeciwnym wypadku ocieplenie może

JAKA FOLIA?

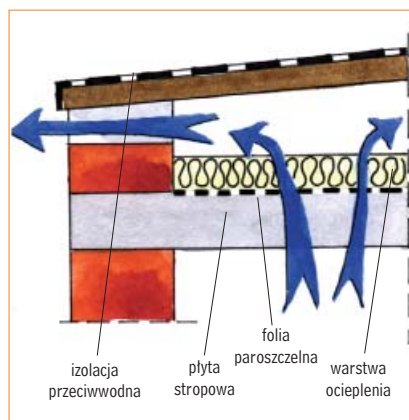
- b Przy zastosowaniu folii niskoparoprzepuszczalnej konieczne jest pozostawienie szczeliny wentylacyjnej między folią a ociepleniem.
- b Pozostawienie szczeliny nie jest potrzebne, gdy stosujemy folię wysokoparoprzepuszczalną.



▲ Prawidłowy układ izolacji w dachu spadzistym

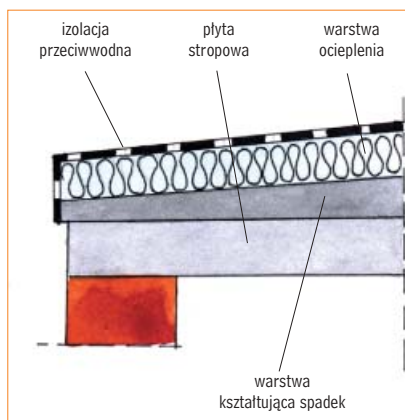
ulec zawilgoceniu. Prawidłową wentylację zapewniają szczeliny wentylacyjne pod okapem oraz w kalenicy lub otwory w ścianach szczytowych. Szczeliny wentylacyjne powinny mieć wysokość ok. 2-3 cm i należy je zabezpieczyć siatkami przeciw owadom. W przypadku dachów o niskim kącie nachylenia (poniżej 30°), długich krokwiach (ponad 10 m) lub z dużą liczbą okien połaciowych konieczne jest zamontowanie dodatkowej wentylacji w postaci kominków wentylacyjnych (ich liczbę oraz sposób rozmieszczenia powinien określić specjalista).

Przystępując do ocieplania stropodachu należy najpierw ustalić z jakim jego typem mamy do czynienia. Istnieją bowiem dwa rodzaje stropodachów: wentylowane (tzw. zimny dach) oraz niewentylowane. W pierwszym przypadku konstrukcja składa się z dwóch warstw nośnych (górnej i dolnej) rozdzielonych wentylowaną pustką powietrzną, natomiast w drugim, Ocieplenie stropodachu wentylowanego ▼



strop ostatniej kondygnacji jest jednocześnie konstrukcją nośną dachu.

W przypadku stropodachu wentylowanego ocieplenie musi być ułożone na dolnej warstwie (bezpośrednio nad izbami mieszkalnymi). Układanie go na warstwie górnej nie ma żadnego praktycznego sensu, ponieważ zimne powietrze nadal ma kontakt ze stropem leżącym nad ogrzewanymi pomieszczeniami. Jeżeli przestrzeń międzystropowa jest odpowiednio wysoka można wykonać ocieplenie analogicznie jak w przypadku poddasza o charakterze niemieszkalnym. Jednak odległość pomiędzy dwiema warstwami stropodachu wentylowanego jest najczęściej dosyć niewielka i dostęp do miejsca, w którym powinna być ułożona izolacja jest bardzo utrudniony. Stosuje się wówczas materiał izolacyjny w postaci granulatu (wełna mineralna, styropian, perlit) lub strzępek (wełna mineralna, celuloza). Prace te wykonują wyspecjalizowane ekipy, które Ocieplenie stropodachu niewentylowanego ▼

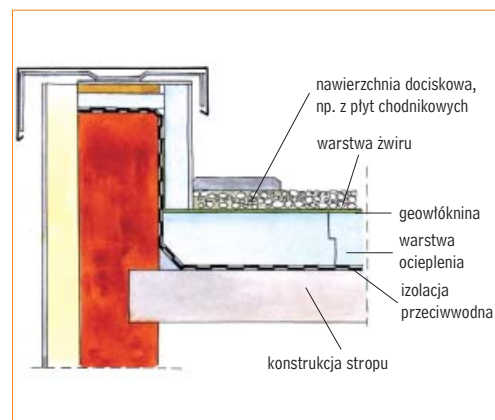


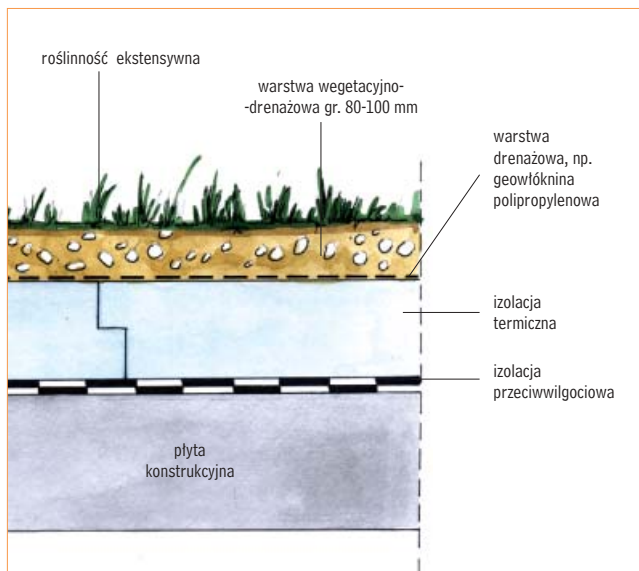
przy pomocy odpowiedniego sprzętu wdmuchują warstwę sypanego materiału (około 15-25 cm) do przestrzeni międzystropowej. Należy pamiętać, że po ułożeniu ocieplenia wewnątrz stropodachu, w dalszym ciągu musi być zagwarantowana jego należyta wentylacja! Trzeba więc uważać, aby w czasie prac nie doszło do zapchania otworów wentylacyjnych. Brak dopływu powietrza w krótkim czasie może doprowadzić do zawilgocenia nowej termoizolacji.

Stropodachy niewentylowane ociepla się od strony zewnętrznej. Starą papę można zachować i wykorzystać jako warstwę paroszczelną, ale należy w tym celu bardzo dokładnie ją wyrównać – ponacinać pęcherze oraz uszczelnić. Zamiast tego, po zerwaniu wcześniejszego pokrycia, można ułożyć folię paroszczelną. Następnie rozmieszcza się warstwę termoizolacyjną. Najczęściej stosowanym materiałem jest styropian (odmiany nie niższej niż EPS 100 038) albo ekstrudowany polistyren XPS. Warstwa ocieplenia powinna mieć minimum 10 cm grubości, chociaż specjaliści doradzają 15-20 cm. Płyty styropianowe i polistyrenowe przykleja się do podłoża bezrozpuszczalnikowym lepikiem. Do termoizolacji dachu można używać również płyt z twardej wełny mineralnej, ale należy pamiętać, że materiał ten jest znacznie droższy od wymienionych wcześniej. Na ociepleniu układa się dwie warstwy papy termozgrzewalnej. Pierwsza z nich musi być przytwierdzana do podłoża mechanicznie za pomocą specjalnych kołków.

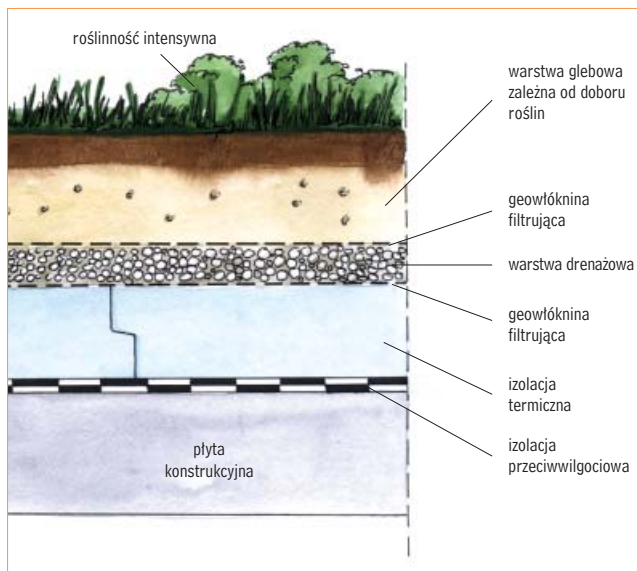
Ocieplenie stropodachu niewentylowanego może być również wykonane metodą tzw. odwróconego dachu. W rozwiązaniu tym warstwa hydroizolacji układana jest bezpośrednio na stropie. Najczęściej stanowi ją papa podkładowa termozgrzewal-

Ocieplenie dachu odwróconego ▼





▲ Dach zielony ekstensywny z niską roślinnością



▲ Dach zielony tzw. intensywny

na. Szczególnie polecane są do tego celu papy modyfikowane SBS na osnowie poliestrowej o gramaturze min. 200 g/m². Nie zaleca się natomiast stosowania pap na osnowie z welonu szklanego. Kolejną warstwą dachu odwróconego są płyty ocieplenia – styropian o dużej twardości (minimum EPS 100 036) i zwiększonej odporności na wilgoć. Warstwy hydro- i termoizolacji są dociskane do podłoża warstwą żwiru rzecznoego lub płyt chodnikowych. Tego rodzaju dach można zazielenić niskopienną roślinnością (trawa, krzewy). Należy w tym celu dodać warstwę gleby. Przy ocieplaniu omawianą metodą najwięcej problemów pojawia się przy kształtowaniu brzegów dachu. Trzeba zadbać o to, aby warstwy

izolacyjne nie były narażone na poderwanie przez silny wiatr oraz negatywne oddziaływanie promieni słonecznych. Ochronę mogą zapewnić odpowiednio wyprofilowane osłony z blachy lub ścianka w formie atyki.

ŚCIANY

Normy dotyczące ciepłochronności ścian zewnętrznych domów zmieniały się w przeszłości wielokrotnie. Jeszcze w latach 80. XX wieku zalecano, aby współczynnik przenikania ciepła wynosił 1 W/(m²K). Normy te były następnie zastrzeżone do U = 0,55 W/(m²K), a obecnie

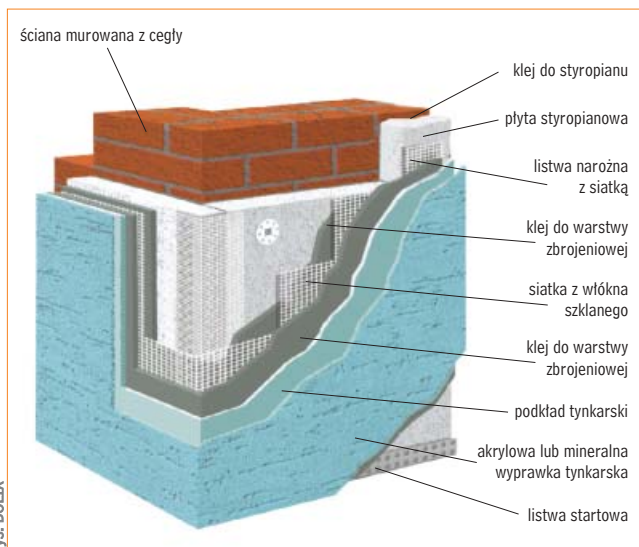


▲ Warstwę izolacji termicznej pokrywa się tynkiem cienkowarstwowym

wynoszą 0,5 W/(m²K) dla ścian jednorodnych i 0,3 W/(m²K) dla ścian wzniesionych z zastosowaniem materiałów izolacyjnych.

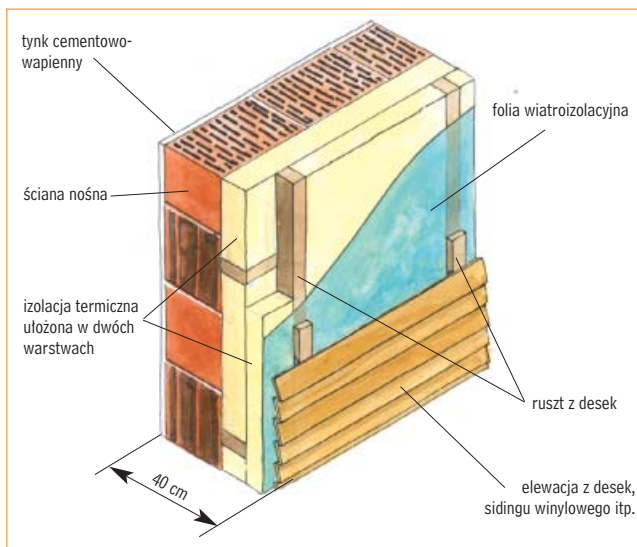
Aby docieplić mury budynków wzniesionych w czasach, gdy panowały łagodniejsze normy można wykorzystać jedną z dwóch metod: lekką – mokrą lub lekką – suchą. Pierwsza z nich polega na przyklejaniu do ścian zewnętrznych warstwy izolacji termicznej (styropian, wełna mineralna) i pokrywaniu jej tynkiem cienkowarstwowym. Ciężar całego ocieplenia wynosi zaledwie 10-30 kg/m². Do niewątpliwych zalet tej

W metodzie lekkiej mokrej termoizolacja jest chroniona przed uszkodzeniem przez tynk układany na siatce tynkarskiej ▼



rys. BOLIX

W metodzie lekkiej suchej warstwa izolacji termicznej jest chroniona np. sidingiem winylowym ▼



metody należą: wyeliminowanie mostków termicznych (dzięki rozdzielaniu funkcji w przegrodzie na warstwę nośną i izolacyjną) oraz dostępność technologii. Do wad można natomiast zaliczyć: dużą wrażliwość na błędy wykonawcze (defekty wynikłe z niewłaściwego zastosowania technologii ujawniają się często dopiero po kilku latach, a ich usunięcie jest skomplikowane i kosztowne) oraz uzależnienie jej stosowania od dobrych warunków atmosferycznych (nie może padać deszcz, wiać silny wiatr, a temperatura powinna wynosić 5-25 stopni; przeszkodą dla wykonywania prac jest również zbyt intensywne nasłonecznienie).

Ocieplanie metodą lekką – suchą polega na przytwierdzeniu warstwy izolacyjnej do ściany za pomocą gwoździ, wkrętów, plastikowych kołków lub zszywek. Ocieplenie układane jest pomiędzy listwami rusztu konstrukcyjnego, do którego mocowana może być dowolna warstwa elewacyjna (najczęściej stosowany jest siding winylowy). Dzięki tej metodzie można docieplić dom o każdej porze roku. Jest ona stosunkowo prosta, uniwersalna, a w wypadku zniszczenia elewacji lub zamknięcia izolacji łatwo naprawić uszkodzenia.

Trudno jest precyzyjnie wyznaczyć granicę opłacalności przy termicznym izolowaniu ścian. Wymierne efekty ekonomiczne może przynieść nawet docieplenie stosunkowo przytulnego i „ciepłego” domu. Specjaliści przyjmują, że w domach stawianych przed 1990 rokiem, ściany o grubości 38-51 cm (niezależnie od użytych materiałów) mają ciepłochronność na poziomie 1 W/(m²K), a ich ocieplenie jest opłacalne. Jeżeli przyjąć, że w domu o powierzchni 150 m² powierzchnia ścian wynosi około 200 m², to łatwo wyliczyć, że przez nieocieplone ściany „znika” w sezonie grzewczym blisko 12 000 kWh. Roczny koszt „uciekania” ciepła przekracza zatem 2,5 tys. złotych! Jeżeli w wyniku zaizolowania ścian uda się zmniejszyć współczynnik przenikania ciepła do poziomu 0,28 W/(m²K), to ilość traczonej energii spadnie do około 1/3 pierwotnej wartości. Biorąc to pod uwagę można przyjąć, że koszt inwestycji związanej z dociepleniem domu zwróci się po około 10 latach. Jeżeli natomiast ściany domu mają stosunkowo niski współczynnik przenikania ciepła (0,5-0,6 W/(m²K), to inwestycja związana z izolacją termiczną ścian staje się problematyczna z ekono-

micznego punktu widzenia (bardzo długi czas zwrotu inwestycji). W takim wypadku argumentem przemawiającym dodatkowo za podjęciem prac termomodernizacyjnych może być zły stan elewacji i konieczność jej odnowienia.

Bardzo często rozważany jest problem grubości ocieplenia i uzyskiwanych efektów oszczędnościowych. W powszechnym mniemaniu – im warstwa materiału izolacyjnego ma większy przekrój, tym lepiej. Jednak zdaniem specjalistów optymalna warstwa ocieplenia powinna mieć grubość 10 cm. W takim wypadku efekty oszczędnościowe, nakłady inwestycyjne i czas zwrotu poniesionych kosztów pozostają w najlepszych proporcjach. Wprawdzie koszt materiału termoizolacyjnego (zarówno w metodzie lekkiej – mokrej, jak i lekkiej – suchej) wynosi około 20% kosztów całkowitych i zwiększanie jego grubości tylko nieznacznie podniesie wydatki na inwestycje, ale zwiększanie przekroju materiału izolacyjnego ponad 10 cm jest ryzykowne ze względów wykonawczych. Przy metodzie lekkiej – mokrej stosunkowo szybko mogą pojawić się pęknięcia na tynku, natomiast w wypadku metody lekkiej – suchej wystąpią dodatkowe komplikacje związane z zamocowaniem rusztu konstrukcyjnego.

PODŁOGI

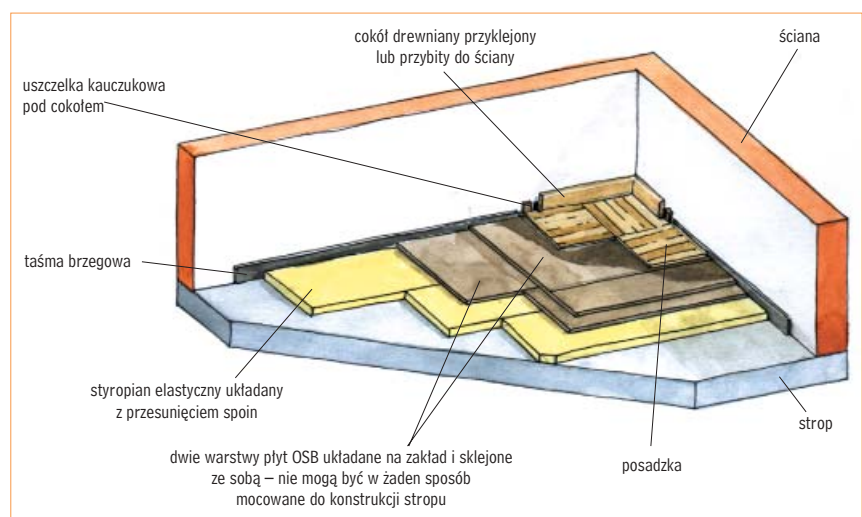
Energia ciepła „ucieka” z domów również przez podłogi nad nieogrzewanymi piwnicami, albo leżące na gruncie. W tym przypadku zmniejszenie strat ciepła jest równie ważne jak zapewnienie komfortu cieplej podłogi. Odczucie nieprzyjemne-

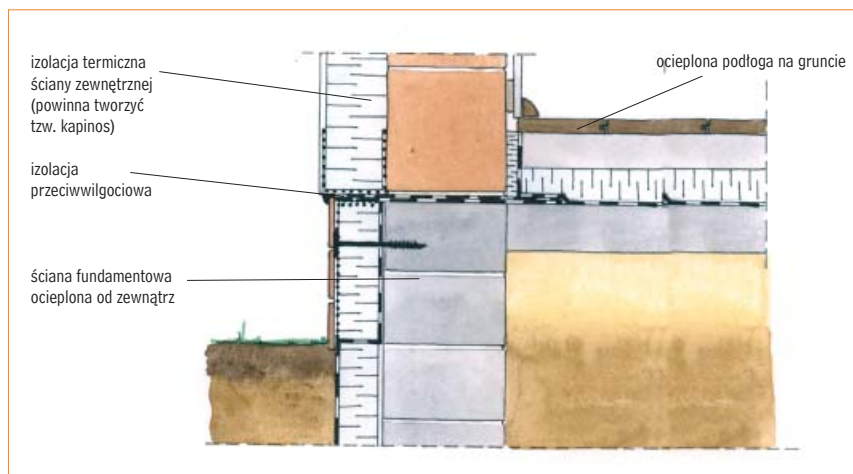
go chłodu promieniującego od zimnej posadzki wzmacniane jest często przez chłodne powietrze gromadzące się w dolnych partiach pomieszczeń (jeżeli stosowane jest ogrzewanie grzejnikowe).

Ocieplenie stropu nad piwnicą jest stosunkowo proste i polega na ułożeniu materiału izolacyjnego na suficie pomieszczeń piwnicznych. Najlepiej użyć do tego celu płyt styropianowych odmiany EPS 70 040 o grubości przynajmniej 6 centymetrów. Należy je najpierw przykleić za pomocą klejowej do stropu, a następnie wzmocnić to połączenie specjalnymi kołkami (4 szt. na m²). W zależności od potrzeb oraz wymaganej estetyki na styropian można nałożyć wyrównującą warstwę zaprawy klejowej i pomalować lub przykleić siatkę z włókna szklanego, a następnie otynkować. Aby ocieplenie podłogi było w pełni efektywne należy zadbać o uszczelnienie miejsc, w których przez strop przechodzą rury. Najlepiej wykorzystać do tego celu piankę poliuretanową. Warto uszczelnić również drzwi prowadzące do piwnicy (uszczelki gumowe), a w przypadku jeśli w podpiwniczeniu znajduje się garaż zalecane jest ocieplenie jego bramy. Wszystkie te działania doprowadzą do podniesienia się temperatury w piwnicy oraz zmniejszą straty ciepła.

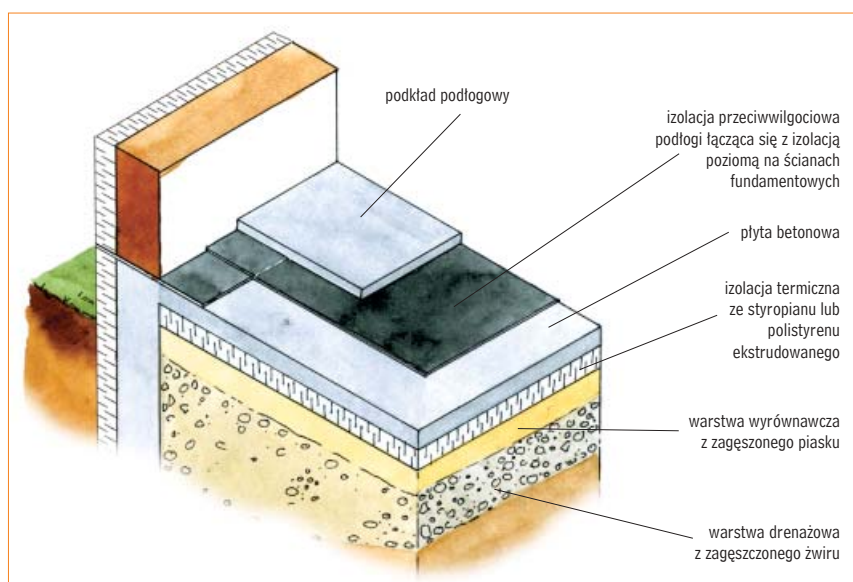
Zadaniem znacznie bardziej skomplikowanym i wymagającym więcej pracy jest ocieplenie podłogi leżącej na gruncie. Będzie to szczególnie trudne w przypadku betonowego podkładu podłogowego ułożonego na warstwie żużla lub innego materiału o słabych właściwościach termoizolacyjnych. Efektywne ocieplenie takiej

Podłoga układana na izolacji termicznej musi być podłogą „ptywającą”, a więc taką, w której np. wylany jastrych nie styka się ze ścianami domu ▼





▲ Izolacja przeciwilgociowa na stropie i w ścianach powinna być na tym samym poziomie



▲ Miejsce izolacji termicznej w podłodze na gruncie

podłogi wymagałoby użycia płyt styropianu (EPS 100 038) lub polistyrenu ekstrudowanego o grubości przynajmniej 10 cm. Spowodowałyby to jednak znaczne podniesienie poziomu podłogi, a co za tym idzie konieczność skracania wszystkich skrzydeł drzwiowych oraz obniżenie się wysokości pomieszczeń. Z punktu widzenia estetyki znacznie rozsądniejszym rozwiązaniem jest usunięcie starych warstw podłogowych i układanie styropianu na głębokość 15-20 cm. Ocieplenie podłogi będzie znacznie mniej pracochłonne, jeśli pod starą posadzką znajdują się legary. Usunięcie obu tych warstw zapewnia przeważnie wystarczającą ilość miejsca na ułożenie ocieplenia. Należy pamiętać, że podłoga układana na izolacji termicznej musi być podłogą „pływającą”, a więc taką, w której np. wyłany jastrych nie styka się ze ścianami do-

mu. Powstałą szczelinę należy wypełnić materiałem elastycznym. Innym sposobem ocieplenia podłogi leżącej na gruncie jest ułożenie izolacji wokół ścian fundamentowych (do głębokości 1 m od poziomu terenu) oraz na cokole (do wysokości podłogi). Trzeba jednak zaznaczyć, iż rozwiązanie takie jest mniej efektywne i polecane w przypadku jeśli chcemy uniknąć uciążliwych prac wewnątrz domu lub zachować istniejące posadzki. Do omawianego rodzaju ocieplenia nadają się najlepiej płyty z polistyrenu ekstrudowanego (6-8 cm), który jest odporny na długotrwałe działanie wilgoci. Izolację przykleja się lepikiem bezrozpuszczalnikowym do ścian fundamentowych. W części podziemnej ocieplenie nie wymaga żadnych dodatkowych zabezpieczeń, natomiast w części cokołowej należy go pokryć tynkiem (na siatce wzmacniają-

cej). Można też obłożyć polistyren płytami z klinkieru lub betonu.

OGRZEWANIE

Modernizacja ogrzewania może obejmować zmianę rodzaju paliwa, źródła ciepła lub usprawnienie istniejącej instalacji. Paliwo jakie wykorzystywane jest do ogrzewania domu ma zasadniczy wpływ na koszty ogrzewania. Jeżeli weźmie się pod uwagę cenę oraz walory użytkowe, to bardzo opłacalne jest korzystanie z gazu ziemnego. Przy dość niskiej cenie kWh, kotły na to paliwo zapewniają jednocześnie niemal bezobsługowe działanie oraz dużą swobodę w dobieraniu temperatur w pomieszczeniach. Nie wszędzie jednak istnieje możliwość podłączenia się do sieci gazowniczej.

W dalszym ciągu bardzo popularne są paliwa: węgiel, koks oraz brykiety. Zapewniają one stosunkowo niskie koszty eksploatacji, ale ich obsługa jest pracochłonna. Jeśli nawet piec ma zainstalowany zasobnik na paliwo stałe, który pozwala wyeliminować konieczność częstego zasypywania paleniska, to i tak czynności związane z przerzucaniem opału, czyszczeniem pieca, wynoszeniem popiołu mogą być bardzo uciążliwe. Nigdy nie ma też gwarancji utrzymania temperatury w pomieszczeniach podczas dłuższej nieobecności domowników.

Komfort obsługi oprócz kotłów na gaz ziemny zapewniają piece na gaz płynny, olej opałowy oraz ogrzewanie elektryczne. Należy jednak pamiętać, że wymienione nośniki energii nie należą do tanich. Przed modernizacją ogrzewania należy więc dobrze rozważyć racje oszczędności i wygody. Jeśli dom jest nieocieplony, to zrezygnowanie z węgla na rzecz gazu płynnego lub oleju opałowego może w znaczącym stopniu podnieść koszty ogrzewania.

Oszczędności w wydatkach na paliwo można również uzyskać dzięki zastosowaniu paliw lokalnych takich jak np. wióry, odpady drzewne, wierzba energetyczna itp.

Coraz bardziej popularne układy grzewcze oparte o wykorzystanie pomp ciepła, w starych budynkach mogą być rozwiązaniem mało opłacalnym z ekonomicznego punktu widzenia. Ten nowoczesny i coraz bardziej popularny system preferuje bowiem ogrzewanie płaszczyznowe (podłogowe lub ścienne), którego ułożenie w istniejącym domu jest kosztowne i uciążli-

we. Pompy ciepła mogą wprawdzie współpracować z tradycyjnymi grzejnikami, ale muszą one mieć bardzo dużą powierzchnię. W praktyce oznacza to najczęściej wymianę starych grzejników dostosowanych do współpracy z tradycyjnymi źródłami ciepła na nowe.

Właściciele starszych kotłów na różne rodzaje paliwa planując termomodernizację domu powinni pamiętać, że w ciągu kilkunastu ostatnich lat sprawność pieców podniosła się o jakieś 10-15% i oszczędności tego rzędu można uzyskać wymieniając kocioł.

Bardzo poważnie należy się natomiast zastanowić wymieniając kocioł starego typu na kocioł kondensacyjny. Pełne wykorzystanie jego bardzo wysokiej sprawności jest możliwe tylko wówczas jeśli temperatura wody zasilającej jest stosunkowo niska (około 55°C). Podobnie jak w przypadku pompy ciepła, powierzchnia starych grzejników okazuje się najczęściej zbyt mała dla efektywnego ogrzania pomieszczeń, co pociąga za sobą dodatkowe koszty związane z wymianą kaloryferów na większe.

Oszczędności związane z ogrzewaniem zapewniają też: dobową regulacja temperatur oraz nowoczesne układy sterowania pracą kotła (5-10%). Dzięki nim możliwe jest utrzymywanie stałej temperatury w pomieszczeniach bez względu na warunki atmosferyczne, albo też zmiana rozkładu temperatur w zależności od pory dnia.

Kilkuprocentowe oszczędności można uzyskać również zakładając otuliny termoz izolacyjne na rurach przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane oraz instalując piec z zamkniętą komorą spalania.

Rodzaj użytych grzejników oraz rur w instalacji grzewczej ma niewielkie znaczenie dla kosztów ogrzewania. Ich wymiana jest uzasadniona właściwie tylko wówczas, gdy są w złym stanie lub ze względów estetycznych.

OKNA

Warto pamiętać, że nawet przez bardzo energooszczędne okna „ucieka” trzy, czte-



fot. IMMERGAS

▲ **Póki co, kotły zasilane z sieci gazowej zapewniają niskie koszty eksploatacji**



fot. VAILLANT

▲ **Pełne wykorzystanie bardzo wysokiej sprawności kotła kondensacyjnego jest możliwe tylko wówczas jeśli temperatura wody zasilającej jest stosunkowo niska (około 55°C). Powierzchnia grzejników musi być zatem odpowiednio duża**

ry razy więcej ciepła niż przez dobrze ocieplony mur (w przeliczeniu na m²). Ponieważ powierzchnia szyb to w przeciętnym domu około 15% powierzchni ścian zewnętrznych. W przybliżeniu można więc oszacować, że przez okna ulatnia się 50% energii cieplnej traczonej przez całą elewację. A wszystko to przy optymistycznym założeniu, iż ramy są szczelne i niewypaczone. Jeżeli stare okna są w dobrym stanie, to należy dobrze rozważyć sens ich wymiany. Wprawdzie nowoczesne produkty wyposażone są w szyby termofloat i inne rozwiązania gwarantujące niski współczynnik przenikania ciepła, ale i tak najważniejszym czynnikiem decydującym o oszczędnościach energii cieplnej jest szczelność okien! Wniosek jest prosty – nie należy spodziewać się dużych oszczędności, jeżeli stare okna były wystarczająco szczelne. Warto również uwzględnić fakt, że wysoka szczelność produktów firm wytwarzających stolarkę otworową pociąga za sobą konieczność zapewnienia właściwej wentylacji

Nowe okna warto wstawić wówczas, gdy stare zaczynają sprawiać kłopoty w użytkowaniu ▼



fot. THERMOPLAST

nowacji starych okien jeśli są w dobrym stanie technicznym.

Należy pamiętać, że koszt wymiany okna w przeliczeniu na m² jest pięciokrotnie wyższy niż ocieplenia ściany. W domach o dużej powierzchni przeszklenia warto pomyśleć o zamurowaniu części otworów oraz dostosowaniu pozostałych do standardowych wielkości okien (są znacznie tańsze niż wykonywane na wymiar).

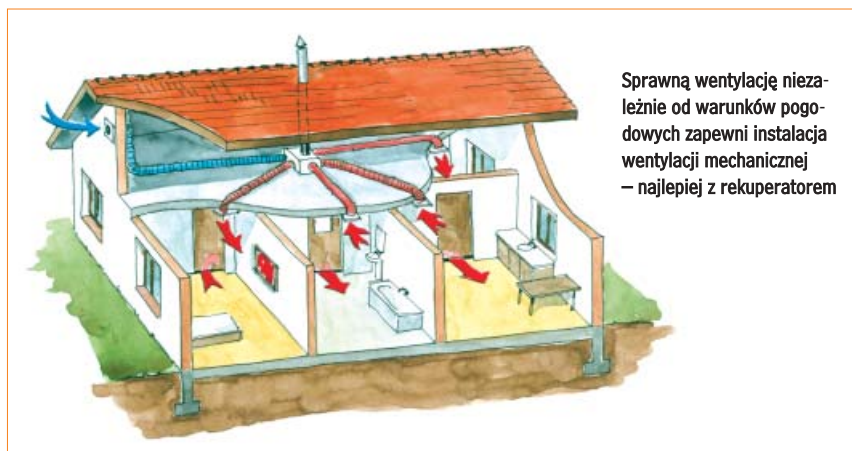
Podczas wymiany okien należy także przeanalizować, czy wszystkie z nich muszą być otwierane. Koszt okien stałych jest niższy, a jednocześnie zapewniają one lepszą ciepłochronność. Tego rodzaju rozwiązanie sprawdza się szczególnie dobrze na parterze (łatwy dostęp w przypadku mycia).

Z punktu widzenia ciepłochronności nie ma żadnego znaczenia, czy w domu zamontowane zostaną okna drewniane, czy też plastikowe. Zarówno jedno, jak i drugie są szczelne i wyposażone w szyby zespolone o przenikalności cieplnej na poziomie 1,1 W/(m²K). W domach jednorodzinnych montowanie okien z szybami o niższym współczynniku ma niewielkie uzasadnienie ekonomiczne. Ich wysoka cena jest trudna do zrównoważenia przez oszczędności uzyskane na paliwie. Dodatkowe zwiększenie ciepłochronności można natomiast uzyskać montując rolety zewnętrzne. Stanowią one przy okazji doskonałe zabezpieczenie antywłamaniowe oraz chronią przed nadmier- nym nasłonecznieniem.

WENTYLACJA

Ocieplony dom ze szczelnymi oknami i drzwiami wymaga sprawnej instalacji wentylacyjnej. W przeciwnym razie bardzo szybko w pomieszczeniach zapanuje zadych, pojawi się wilgoć oraz zagrzybienie ścian. Warto pamiętać, że tradycyjna wentylacja grawitacyjna działa w sposób niekontrolowany, a ilość wymienianego przez nią powietrza jest uzależniona od takich czynników jak: temperatura zewnętrzna oraz siła wiatru. Wadą wentylacji grawitacyjnej jest również to, że ciepło z wymienianego powietrza jest bezpowrotnie traczone.

Sprawną wymianę powietrza w pomieszczeniach, niezależnie od warunków pogodowych zapewnia wentylacja mechaniczna z rekuperatorem. Dzięki rekuperacji straty ciepła można zmniejszyć przeciętnie o 50-60% (niektóre firmy deklarują wyższe wartości, ale za urządzenia takie trzeba odpowiednio dużo zapłacić). Ważną zaletą wentylacji mechanicznej jest również możli-



Sprawną wentylację niezależnie od warunków pogodowych zapewni instalacja wentylacji mechanicznej – najlepiej z rekuperatorem



foto. WENT-DOM

◀ Dzięki rekuperatorowi straty ciepła z wymienianego powietrza można zmniejszyć nawet o 60%

cyjną, aby stać się zwolennikiem jej odzyskiwania w rekuperatorach.

KREDYT

Przedsięwzięcia o charakterze termomodernizacyjnym są wspierane przez Państwo na mocy ustawy „o wspieraniu przedsięwzięć modernizacyjnych”. Każdy kto zaciągnął kredyt na inwestycje o charakterze termomodernizacyjnym i spełnił zalecenia audytu energetycznego może starać się o umorzenie 25% jego wysokości. Intencją ustawodawcy było to, aby spłata kredytu nie obciążała inwestora, a płacone raty miały pokrycie w rzeczywistych oszczędnościach wynikających z prac modernizacyjnych. b

REKLAMA

wość filtrowania napływającego powietrza, co jest szczególnie ważne np. dla alergików. Zamontowanie instalacji wentylacyjnej z rekuperatorem wiąże się jednak z poważnymi przeróbkami w domu. Trzeba bowiem rozprowadzić w budynku rury wentylacyjne o dużej średnicy i ukryć je np. pod sufitami podwieszanymi. Kanały istniejącej instalacji grawitacyjnej można wykorzystać, ale tylko w sprzyjających okolicznościach. Zdecydować powinien o tym zawsze specjalista. Centrala obsłu-

gująca wentylację mechaniczną w domu jednorodzinnym (do 150 m²) jest stosunkowo niewielka (zajmuje mniej więcej tyle miejsca co szafka kuchenna).

Wentylacja mechaniczna zużywa oczywiście energię elektryczną, ale jest inwestycją opłacalną z ekonomicznego punktu widzenia. Wystarczy uświadomić sobie jak dużo energii cieplnej (za wytworzenie, której musieliśmy wcześniej zapłacić) jest bezpowrotnie wywiewane z mieszkania przez wentylację grawita-

OGRZEWANIE POWIETRZEM WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Zalety systemu MILLER:

- niski koszt instalacji
- najniższe koszty eksploatacji
- najwyższy komfort (grzanie i klimatyzacja)
- estetyka - brak kaloryferów
- całoroczna funkcjonalność systemu
- najniższa bezwładność systemu
- kontrola zapylenia i wilgotności
- bezawaryjność
- brak wody w instalacji
- atrakcyjna cena
- możliwość realizacji etapami



MILLER®



CE

43-500 Czechowice-Dziedzice, ul. Komorowicka 9
tel. (032) 214 56 44, fax (032) 215 55 66
tel. kom. 0600 385 920, 0602 527 372, 0660 675 341
e-mail: poczta@miller-cieplo.pl
www.miller-cieplo.pl

Lista dystrybutorów i wykonawców dostępna jest w siedzibie firmy MILLER

System obniża w stosunku do tradycyjnych systemów wodnych koszt eksploatacji ponad 30%