

TEMAT NUMERU

TERMOMODERNIZACJA



Kompleksowa termomodernizacja domu o powierzchni ok. 150 m² to wydatek co najmniej 40-50 tys. zł. Obejmuje ona ocieplenie stropów, ścian zewnętrznych, podłóg, wymianę okien, instalacji grzewczej oraz modernizację systemu wentylacji. Ze względu na tak szeroki zakres robót rzadko przeprowadza się je równocześnie, gdyż oznacza to generalny remont całego budynku.



fot. archiwum BD

termomo d

■ Cezary Jankowski

O CIEPLANIE STROPU

W starych budynkach stropy nad ostatnią kondygnacją ocieplane były najczęściej wiórami drzewnymi, zmieszanymi z wapnem, płytami wiórowo-cementowymi lub żużlem. Na stropach drewnianych kładziono też niekiedy polepę, czyli glinę zmieszaną z siewką. Wszystkie te materiały nie zapewniają wystarczającej ciepłochronności zwłaszcza, że często są zawilgocone w wyniku kondensacji pary wodnej przenikającej z ogrzewanych pomieszczeń lub na skutek przecieków przez pokrycie dachowe. Ułożenie nowej izolacji cieplnej na takim stropie zapewnia bardzo efektywne oszczędności energii przy niewielkich nakładach finansowych. Najprostsze i najtańsze będzie ocieplenie stropu oddzielającego część mieszkalną od strychu. Łatwy dostęp do poddasza umożliwia ułożenie na jego podłodze materiału ociepleniowego w postaci płyt lub mat z wełny mineralnej. Można też użyć płyt styropianowych.

Nową izolację można kłaść bez konieczności usuwania starego ocieplenia pod warunkiem, że nie jest ono zawilgocone lub też nie spowoduje ugięcia się stropu, co może mieć miej-

sce, gdy strop jest drewniany. Pod nową izolację cieplną układamy zawsze folię paroszczelną, aby stworzyć barierę dla pary wodnej, która mogłaby kondensować w warstwie ociepleniowej. Taką folię można także – zamiast na wierzchu stropu – ułożyć na suficie od strony pomieszczenia, co jest nawet rozwiązaniem lepszym, ale do zrealizowania raczej wówczas, gdy jednocześnie wykończymy sufit, np. płytami gipsowymi lub boazerią. Alternatywnie, ocieplenie stropu można umieścić pod tzw. sufitem podwieszanym, ale obniży to pomieszczenie o 15-20 cm.

Jeśli poddasze jest nieużytkowe, ale korzystamy z niego (choćaby do składowania niepotrzebnych przedmiotów), to konieczne będzie ułożenie tam podłogi z desek lub płyt OSB opartych na legarach. Pokrycie podłogowe nie może być szczelne i dotykać bezpośrednio do ocieplenia. Około 3-cm pustka pod podłogą oraz szczeliny między deskami umożliwiają prawidłową wentylację przestrzeni podpodłogowej.

Droższe, i bardziej skomplikowane, będzie ocieplenie stropodachu. Zależnie od budowy może to być stropodach wentylowany lub niewentylowany. Stropodachy niewentylowane, czyli ta-

JAK LICZYĆ KORZYŚCI

Przedsięwzięcia termomodernizacyjne mają nie tylko zmniejszyć zużycie energii cieplnej potrzebnej do ogrzewania domu, a więc i obniżyć koszty jego eksploatacji. Łączą się również z poprawieniem estetyki budynku oraz jego funkcjonalności i komfortu użytkowania. Zatem nie tylko względy oszczędnościowe przemawiają za przeprowadzeniem takiej inwestycji. Często poniesione na nią nakłady finansowe mogą zwrócić się dopiero po wielu latach, co z punktu widzenia wyłącznie rachunku ekonomicznego może okazać się nieopłacalne. Konieczność przeprowadzenia remontu instalacji grzewczej, odpadającej elewacji czy zniszczonych podłóg warto połączyć z poprawieniem ich energooszczędności, gdyż często, przy niewielkim wzroście kosztów, zyskamy znaczne oszczędności w wydatkach na ogrzewanie. Jeśli nie przewidujemy przeprowadzenia kapitalnego remontu domu, to warto ustalić **kolejność poszczególnych prac termomodernizacyjnych**, zaczynając od elementów, które przyniosą największe oszczędności ciepła, a jednocześnie koszty z nimi związane będą stosunkowo niewielkie.

Jednak związana z tym ocena rzeczywistych strat ciepła przez poszczególne elementy budynku nie jest wcale łatwa. Oczywiście, bardzo przyda się z czasów budowy pamięć o tym, z czego i jak wykonane były ściany, stropy czy podłogi. Jeśli jednak budynek ma swoją wcześniejszą historię, to wiedzę o jego stanie można uzyskać wykonując odkrywki na stropach i podłogach lub kontrolne nawiercenia w ścianach. Pomocne też będą zdjęcia termowizyjne, na których wyraźnie widać będzie miejsca o zmniejszonej ciepłochronności.

Oczywiście, bez problemu zlokalizujemy nieszczelności w oknach i drzwiach, ale ocena np. sprawności kotła grzewczego wymaga już wykonania specjalistycznych pomiarów. Miarodajne dla oceny ciepłochronności domu może też być roczne zużycie energii do ogrzewania, choć nawet w podobnych budynkach różnice bywają dość znaczne, gdyż zależy to m.in. od temperatury utrzymywanej wewnątrz domu, liczby mieszkańców, dodatkowego ciepła z innych źródeł (np. kominka) oraz nasłonecznienia. Nie zawsze można też dokładnie ustalić, ile energii pochłonęło ogrzewanie, gdy korzystamy z węgla lub drewna opałowego. Problem ten rozwiązuje zamontowanie ciepłomierza na instalacji grzewczej, ale jest to jednak spory wydatek.

Niemniej można przyjąć, że roczne zużycie energii na poziomie 100 kWh/m² powierzchni ogrzewanej – przy standardowym komforcie cieplnym – świadczy o dobrej ciepłochronności domu i przeprowadzenie poważniejszych prac termomodernizacyjnych nie jest konieczne. Trzeba też pamiętać, że bardzo istotny wpływ na koszty ogrzewania ma rodzaj wykorzystywanego paliwa. Cena pozyskania np. z węgla 1 kWh jest prawie trzykrotnie niższa niż z prądu elektrycznego, ale przy znacznie mniejszym komforcie obsługi.

o dernizacja domu

kie, w których strop ostatniej kondygnacji jest jednocześnie podłożem pod pokrycie dachowe, ocieplamy od strony zewnętrznej układając izolację cieplną na dachu i przykrywamy ją powłoką wodoszczelną. Z reguły, przed ułożeniem ocieplenia, konieczne jest zerwanie wszystkich warstw papowego pokrycia dachowego i ułożenie nowej izolacji paroszczelnej. Jako materiał ociepleniowy wykorzystuje się płyty styropianowe odmiany EPS 100 lub z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości przynajmniej 10 cm. Przykleja się je do podłoża lepikiem bezrozpuszczalnikowym. Do ocieplenia można też użyć specjalnych płyt z twardej wełny mineralnej, ale materiał ten jest znacznie droższy. Jako pokrycie dachowe na takim ociepleniu stosowane są dwuwarstwowe powłoki z papy termozgrzewalnej, przy czym pierwsza warstwa jest do podłoża mocowana mechanicznie specjalnymi kołkami. Ocieplenie stropodachu niewentylowanego można też wykonać metodą „odwróconego dachu”. W tym systemie izolacja przeciwwodna (np. z papy termozgrzewalnej) układana jest bezpośrednio na płycie stropowej. Na niej umieszcza się płyty izolacji cieplnej z polistyrenu ekstrudowanego, który jest odporny na stałe zawilgocenie i charakteryzuje się znikomą nasiąkliwością.

Są one dociskane do podłoża warstwą żwiru lub płyt chodnikowych. Można również ułożyć zespolone płyty ociepleniowe, w których izolacja połączona jest trwale z warstwą betonu obciążającego płyty. Przy ociepleniu tą metodą największy kłopot sprawia odpowiednie ukształtowanie brzegów dachu, tak aby ocieplenie nie było narażone na niszczące promieniowanie słoneczne lub poderwanie przez silny wiatr. Taką ochronę mogą za-

ILE I GDZIE UCIEKA CIEPŁO?

14% wentylacja

20% strop poddasza

35% ściany

18% okna

10% strop pod piwnicą

3% ściany piwnic



fot. archiwum BD

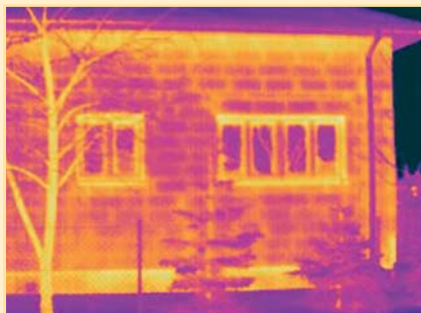
TEMAT NUMERU

pewni odpowiednio wyprofilowane osłony z blachy lub ścianka w formie attyki.

W **stropodachach wentylowanych**, nad płytą stropową umieszczone jest dodatkowe poszycie z desek lub płyt betonowych, a w pustej przestrzeni między nimi swobodnie może przepływać powietrze. Ze względu na niewielką wysokość tej pustki – dostęp do powierzchni stropu, gdzie powinno być ułożone ocieplenie jest niemożliwy – nie można tam wprowadzić tradycyjnych materiałów ociepleniowych. **Uwaga!** Niekiedy wykonawcy układają ocieplenie takiego stropodachu na pokryciu dachowym. Nie przynosi to w praktyce żadnych korzyści, gdyż strop nad ogrzewanymi pomieszczeniami nadal ma „kontakt” z zimnym powietrzem zewnętrznym. W takich sytuacjach można postąpić dwojako. Jeśli podłoże z desek i samo pokrycie dachowe jest w złym stanie, wygodniej będzie zerwać całe poszycie, ułożyć na stropie izolację z wełny mineralnej przykrytej folią paropruszczalną i zamontować nowe pokrycie dachowe. Drugi sposób na ocieplenie stropodachu wentylowanego to wdmuchiwanie do wentylowanej przestrzeni granulatu z wełny mineralnej lub włókien celulozy. Roboty takie przeprowadzają wyspecjalizowane firmy, dysponujące odpowiednim sprzętem. Niezależnie od sposobu ocieplenia, w tych stropodachach musi być zachowana wentylacja przestrzeni nad stropem, co umożliwiają zakratowane otwory w ściankach bocznych.

OŚCIEPLANIE ŚCIAN

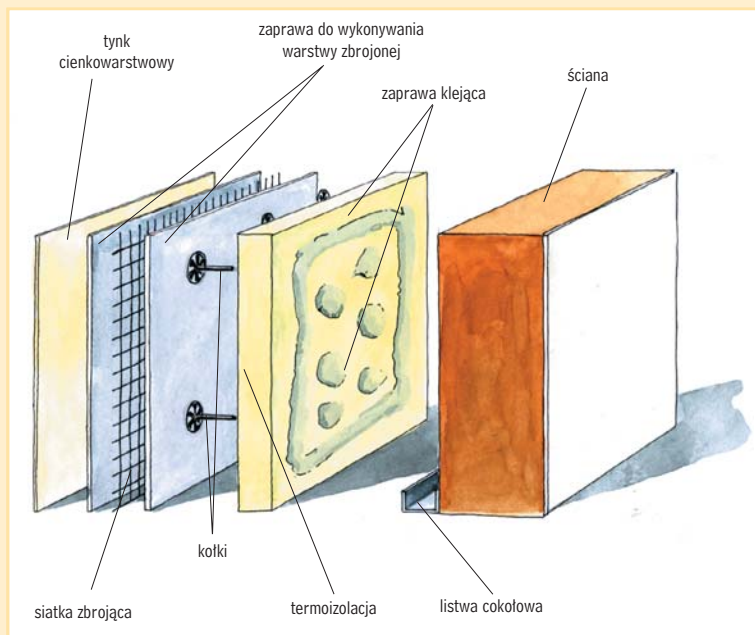
Ilość energii cieplnej, jaka przenika przez ściany zewnętrzne, uzależniona jest od ich powierzchni oraz współczynnika przenikalności cieplnej muru. W przeszłości normy nakładały obowiązek zapewnienia różnych parametrów ciepłochronności ścian zewnętrznych. I tak, w domach stawianych w latach 80.



Ściana w „termowizji”. Tymi jasnymi punktami z domu ucieka ciepło (fot. Xella)

ubiegłego wieku przepisowa ciepłochronność wynosiła $1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Później wymagania zaostrzono do współczynnika U nie większego niż $0,55 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Obecnie obowiązuje ciepłochronność ścian zewnętrznych nie większa niż $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – gdy ściany zbudowane są z zastosowaniem materiałów izolacyjnych lub $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – gdy są to ściany jednorodne. Efektywność ocieplenia zależeć będzie więc od ciepłochronności istniejącej ściany i będzie tym lepsza, im ta ściana jest „zimniejsza”. Trudno jednoznacznie wyznaczyć granicę, przy jakiej ciepłochronności ściany warto ją ocieplić. Nawet w dość „ciepłym” domu, ale bez tynków zewnętrznych, dodatkowe ocieplenie może być ekonomicznie uzasadnione.

Orientacyjnie można przyjąć, że wszystkie ściany grubości 38-51 cm stawiane przed rokiem 1990, niezależnie od rodzaju użytych do ich budowy materiałów, mają ciepłochronność zbliżoną do $1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ i z pewnością warto je docieplić. Sprawdźmy



Warstwy ocieplenia ściany metodą lekką-mokrą czyli tzw. Bezspoinowy System Ociepleń

więc, jakie oszczędności może przynieść nam ocieplenie ścian zewnętrznych. W przeciętnym domu wielkości ok. 150 m^2 ich powierzchnia wynosi ok. 200 m^2 . Zatem – przez nieocieplone ściany – „ucieka” w sezonie grzewczym ok. $12\,000 \text{ kWh}$, co przy średnim koszcie paliwa $0,2 \text{ zł/kWh}$ kosztuje nas 2400 zł . Jeśli ocieplimy ściany do poziomu współczynnika U ok. $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, to zużycie energii ciepłej spadnie do wartości ok. 4200 kWh , a więc i koszty zmniejszą się do poziomu ok. 840 zł . W przeliczeniu na ogrzewaną powierzchnię, oszczędności wyniosą ponad 1500 zł rocznie. W takiej sytuacji, przy średnim koszcie ocieplenia wynoszącym ok. $80 \text{ zł}/\text{m}^2$ ściany, poniesione nakłady inwestycyjne zwrócą się po mniej więcej 10 latach. Znacznie dłuższy będzie okres zwrotu wydatków, gdy dom ma w miarę dobrą izolacyjność cieplną – na poziomie $0,5-0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Zasadność jego ocieplenia będzie więc problematyczna, chyba że elewacja wymaga już remontu i przy tej okazji warto połączyć go z ociepleniem.

Często zadajemy sobie pytanie, jak grube ocieplenie warto położyć, aby uzyskać możliwie najlepszy efekt. Odpowiedź jest dość prosta – niezależnie od rodzaju, grubość materiału ociepleniowego powinna wynosić ok. 10 cm . Przy powszechnie stosowa-



Niezależnie od rodzaju materiału izolacyjnego jego grubość powinna by taka sama (fot. Farby Kabe)

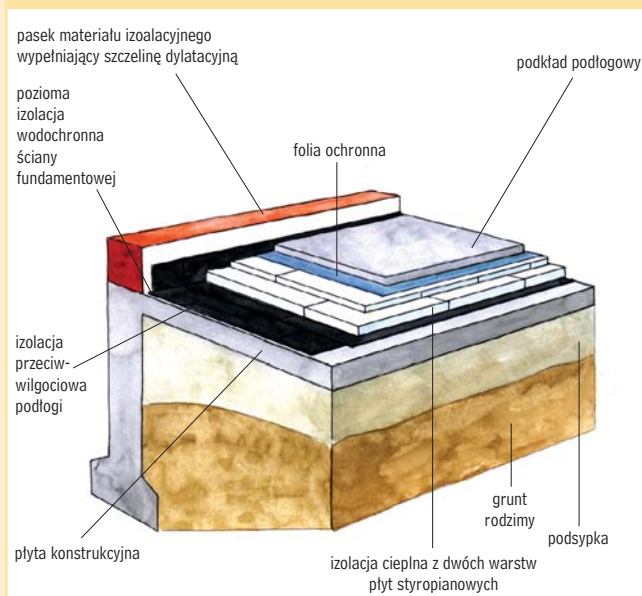
nych systemach ocieplenia metodami lekką-mokrą (zwaną również BSO – bezspoinowym systemem ociepleń) lub lekką-suchą, cena materiału ociepleniowego to ok. 15-20% całkowitych kosztów ocieplenia. Zatem zwiększenie jego grubości, nawet ponad normatywne wymagania, tylko nieznacznie zwiększy wydatki na te roboty. Jednak z powodów wykonawczych i ze względu na trwałość ocieplenia, zwiększanie jego grubości ponad 10-12 cm jest ryzykowne – z czasem mogą pojawić się pęknięcia na tynku, gdy ocieplamy metodą BSO lub wystąpią trudności z zamocowaniem rusztu przy ociepleniu metodą lekką-suchą.

O CIEPLENIE PODŁOGI

Przez podłogę na gruncie czy nad nieogrzewaną piwnicą przenika dość dużo energii cieplnej. Jednak rzeczywistą jej przenikalność cieplną trudno jest jednoznacznie określić. W praktyce, bardziej istotne od zmniejszenia strat ciepła, jest zapewnienie komfortu „cieplej podłogi”, żeby nie odczuwać nieprzyjemnego chłodu promieniującego od zimnej posadzki. Przy tradycyjnym ogrzewaniu grzejnikowym, chłodniejsze o kilka stopni powietrze zawsze gromadzi się przy podłodze, a efekt ten dodatkowo wzmacnia nieocieplone podłoże.

W domach podpiwniczonych ocieplenie stropu nad piwnicą nie sprawia żadnych problemów, gdyż izolację układamy na suficie w piwnicy. Płyty styropianowe odmiany EPS 70-040, grubości przynajmniej 6 cm, przykleja się najpierw zaprawą klejową do stropu, a następnie wzmacnia i dodatkowo zabezpiecza kołkami (w liczbie 4 szt. na 1 m²). Zależnie od wymaganej estetyki, na ocieplenie można nałożyć tylko warstwę wygładzającą z zaprawy klejowej i później ją pomalować. Można też przykleić siatkę z włókna szklanego i pokryć ją tynkiem. Przy ocieplaniu piwnicy trzeba zwrócić uwagę również na wszelkie nieszczelności w przejściach rur instalacyjnych przez strop oraz w drzwiach piwnicznych. Ewentualne szpary wokół rur wypełnia się pianką poliuretanową, a w drzwiach montuje uszczelki. Jeśli w piwnicy znajduje się garaż, to warto ocieplić bramę wjazdową. Dzięki temu nie tylko wzrośnie temperatura

Warstwy ciepłej podłogi na gruncie



REKLAMA

PLASTICS GROUP

STYRODUR® - BASF®

Termoizolacyjny ekstrudowany polistyren (XPS), najlepszy tam, gdzie ściany i podłoga mają stały kontakt z wilgocią

STYRODUR® 2500
izolacja podłóg w budynkach mieszkalnych;

STYRODUR® 3035
izolacja termiczna fundamentów, piwnic, dachów odwróconych;

STYRODUR® 4000
STYRODUR® 5000
izolacja podłogi mocno obciążonych:
hale, parkingi, magazyny, podłoga kolejowe, lotniska.

Jestemny z najlepszymi!!

PLASTICS GROUP Spółka z o.o.
ul. Kolumba 40, 02-288 Warszawa
tel. (022) 575 08 00, fax (022) 575 08 88
warszawa@plastics.pl, www.plastics.pl

Gdańsk tel. (058) 553 89 89
Gdynia tel. (058) 663 15 45
Koszalin tel. (094) 347 15 38
Lublin tel. (081) 441 01 21
Olsztyn tel. (089) 533 51 35
Opole tel. (077) 454 24 21
Rzeszów tel. (017) 857 75 55
Szczecin tel. (091) 432 08 17
Wrocław tel. (071) 79 77 780/781
Warszawa tel. (022) 575 08 00
Zamość tel. (084) 639 29 53
Zielona Góra tel. (068) 453 37 44

w nieogrzewanej piwnicy, ale również zmniejszą się straty ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych.

Znacznie trudniejsze będzie ocieplenie podłogi na gruncie, zwłaszcza wtedy, gdy mamy do czynienia z betonowym podkładem podłogowym spoczywającym na cienkiej warstwie żużla, szlaku czy innego materiału o słabych własnościach termoizolacyjnych. Skuteczne ocieplenie podłogi na gruncie wymaga ułożenia przynajmniej 10-cm warstwy styropianu EPS 100-038 lub polistyrenu ekstrudowanego, co łącznie z betonowym podkładem podłogowym da warstwę grubości ok. 15 cm. Tak duże podwyższenie poziomu podłogi nie jest możliwe, chociażby ze względu na konieczność znacznego skrócenia drzwi. Zatem niezbędne będzie usunięcie starych warstw podłogowych na głębokość przynajmniej 15-20 cm. Znacznie łatwiej ociepla się taką podłogę, jeśli dotychczasowa posadzka ułożona była na legarach opartych na słupkach lub betonowym podkładzie. Usunięcie poszycia podłogowego oraz legarów zapewnia z reguły dostateczną głębokość, aby w to miejsce umieścić podpodłogowe warstwy izolacyjne. Podkłady podłogowe układane na ociepleniu wykonuje się zawsze jako „pływające”, czyli takie, w których jastrych nie styka się ze ścianami domu, a szczelinę wypełnia materiał elastyczny.

Mniej efektywnym sposobem ocieplenia podłogi na gruncie będzie ułożenie izolacji cieplnej wokół ścian fundamentowych – do głębokości 1 m od poziomu terenu oraz na cokole do wysokości podłogi. Takie rozwiązanie stosuje się najczęściej, gdy posadzki parteru są w dobrym stanie i szkoda je niszczyć, bądź nie chcemy prowadzić uciążliwych robót wewnątrz domu. Do ocieplenia najlepiej nadają się płyty z polistyrenu ekstrudowanego odpornego na długotrwałe zawilgocenie, grubości 6-8 cm. Przy-

TEMAT NUMERU

TERMOMODERNIZACJA

kleja się je lepikiem bezrozpuszczalnikowym do ścian fundamentowych. W części podziemnej płyty te nie wymagają żadnego dodatkowego zabezpieczenia. W części cokołowej pokrywa się je tynkiem na siatce wzmacniającej lub okłada płytkami klinkierowymi lub betonowymi.

MODERNIZACJA OGRZEWANIA

W każdym domu decydujący wpływ na koszty ogrzewania ma ciepłochronność całego budynku oraz rodzaj źródła ciepła i paliwa wykorzystywanego w systemie grzewczym. Sama instalacja grzewcza jest jedynie przekładnikiem energii cieplnej i w zasadzie nie ma większego wpływu na jej zużycie. Modernizacja ogrzewania może obejmować zatem zmianę rodzaju paliwa lub źródła ciepła, albo jedynie usprawnienie istniejącej instalacji.

Rodzaj wykorzystywanego paliwa ma zasadniczy wpływ na koszty ogrzewania. „Korzystnym” jest gaz ziemny, który przy koszcie pozyskania energii na poziomie 0,15 zł/kWh – zapewnia niemal bezobsługowe ogrzewanie i dużą dowolność w regulacji temperatury pomieszczeń. Niestety, nie we wszystkich miejscach jest on dostępny i wtedy pojawia się problem z wyborem odpowiedniego paliwa. W większości starych domów do ogrzewania wykorzystuje się głównie węgiel, koks oraz brykiety, z których koszt pozyskania ciepła wynosi ok. 0,12 – 0,14 zł/kWh. Przejście na inny rodzaj paliwa, taki jak olej opałowy, gaz płynny czy prąd elektryczny, spowoduje znaczny wzrost kosztów ogrzewania, chyba że jednocześnie budynek został dobrze docieplony. Oszczędności w kosztach ogrzewania można też szukać w wykorzystaniu paliw lokalnych, do których zalicza się wióry, odpady drzewne czy wierzbę energetyczną, ale wymaga to przygotowania odpowiedniego miejsca do składowania takiego „opału”.

W starych domach z pewnością nieopłacalne będzie montowanie układów grzewczych z wykorzystaniem pomp ciepła. System ten wymaga bowiem ułożenia ogrzewania płaszczyznowego (podłogowego lub ściennego), co w istniejącym domu będzie kosztowne, a sam budynek może nie mieć wystarczającej ciepłochronności.

Na oszczędność energii wpływ ma przede wszystkim sprawność kotła. Te obecnie produkowane są o 10-15% sprawniejsze niż użytkowane od kilkunastu lat – po wymianie kotła można

spodziewać się więc podobnych oszczędności. Dodatkowe zmniejszenie zużycia energii o 5-10% zapewnią nowoczesne układy sterowania i programowania, pozwalające na utrzymanie nastawionej temperatury niezależnie od warunków atmosferycznych. Kilkuprocentowe oszczędności powstaną też dzięki nałożeniu otulin termoizolacyjnych na rury przebiegające przez nieogrzewane pomieszczenia lub zamontowaniu kotła z zamkniętą komorą spalania. Problematiczny jest natomiast montaż kotła kondensacyjnego, jeśli jednocześnie nie zostaną wymienione grzejniki. Pełne wykorzystanie wysokiej sprawności takiego kotła jest możliwe jedynie przy niskich temperaturach wody zasilającej (ok. 55°C), co przy zbyt małej powierzchni grzejników może nie zapewnić wystarczającego ogrzewania pomieszczeń. Natomiast rodzaj rur w instalacji grzewczej oraz grzejników nie ma większego wpływu na koszty ogrzewania. Ich wymiana jest uzasadniona jedynie ze względów estetycznych lub, gdy są już w złym stanie technicznym.

WYMIANA OKIEN

Nawet przez najbardziej energooszczędne okna, straty ciepłe – w przeliczeniu na m² powierzchni – są trzy, cztery razy większe niż przez dobrze ocieplone ściany. Udział powierzchni oszklonej w stosunku do powierzchni ścian zewnętrznych w przeciętnym domu jednorodzinym nie przekracza zwykle 15%. Można więc szacować, że przez okna ucieka w przybliżeniu 50% energii cieplnej traconej przez całą elewację. Oczywiście, przez okna wyjątkowo nieszczelne, z wypaczonymi skrzydłami i bez uszczelnień, będzie przenikać znacznie więcej ciepła. Jednak stare okna – zwłaszcza jednoramowe, tzw. szwedzkie – teoretycznie nie są znacznie mniej ciepłochronne niż powszechnie montowane okna z szybami zespolonymi. Współczynnik przenikalności cieplnej okien „szwedzkich” wynosi ok. 2 W/(m²K), a w obecnie produkowanych oknach z oszkleniem termofloat osiąga on wartość 1,3-1,5 W/(m²K). Zatem decydujące znaczenie dla przenikania ciepła ma ich szczelność. Nie należy więc spodziewać się jakichś rewelacyjnych oszczędności po wymianie okien, jeśli stare były dostatecznie szczelne. Trzeba też brać pod uwagę konieczność zapewnienia wentylacji, co przy nowych oknach – jeśli nie zmienimy systemu przewietrzania pomieszczeń na np. mechaniczny nawiewno-wywiewny – wymaga celowego ich rozszczelnienia lub zamontowania nawiewników.

Może się zdarzyć, że wymiana okien poprawi estetykę i komfort obsługi, a korzyści związane z oszczędnością ciepła będą stosunkowo niewielkie. Koszt wymiany okna to wydatek ok. 400 zł za m² jego powierzchni (czyli ok. pięciokrotnie więcej niż ocieplenie ściany). Warto więc rozważyć możliwość renowacji starych okien, szczególnie gdy są jeszcze w dobrym stanie i nie sprawiają kłopotów przy zamykaniu oraz otwieraniu.

Jeśli jednak decydujemy się na ich wymianę przeanalizujmy, czy wszystkie muszą być otwierane, gdyż montaż okien stałych to nie tylko mniejszy koszt, ale również nieco lepsza ciepłochronność i czasami doświetlenie pomieszczeń (brak słupków). Zwłaszcza na parterze część okien można z powodzeniem zastąpić oszkleniem stałym, gdyż np. w celu ich umycia łatwo sięgnąć do nich z zewnątrz.

W domach o bardzo dużej powierzchni przeszklenia można też rozważyć częściowe zamurowanie otworów okiennych, co zmniejszy koszt ich wymiany, a także istotnie wpłynie na obniżenie strat ciepłych pomieszczenia.

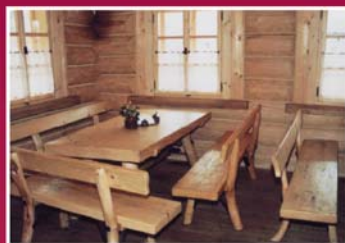
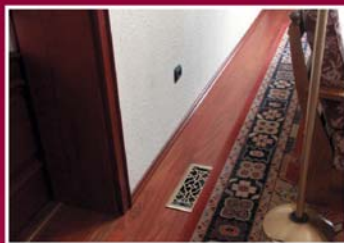


Czasami modernizacja instalacji grzewczej będzie wymagała remontu kotłowni (fot. archiwum BD)

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
- gwarancja 10 letnia
- 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%

REKLAMY

BOŚ
 BANK
 15 lat

Znamy naturę finansów

**PREMIA
 25%**



**Pomyśl ciepło
 o kredycie**

Preferencyjne

kredyty na przedsięwzięcia z zakresu termomodernizacji:

- docieplenie ścian i stropów, wymiana okien i drzwi, modernizacja instalacji wewnętrznej
- modernizacja lokalnych kotłowni, węzłów ciepłych, grupowych wymienników ciepła
- przyłączenie do scentralizowanego źródła ciepła
- zamiana źródeł ciepła z konwencjonalnych na niekonwencjonalne

**KREDYT
 NA TERMOMODERNIZACJĘ**

Naturalne źródło ciepła.

0 801 355 455 | www.bosbank.pl | bos@bosbank.pl

TEMAT NUMERU

TERMOMODERNIZACJA



Okna najlepiej wymieniać wówczas, gdy naprawdę sprawiają kłopoty w użytkowaniu (fot. archiwum BD)

Wybór rodzaju okien – drewniane lub plastikowe – z punktu widzenia ich ciepłochronności praktycznie nie ma większego znaczenia. Są one standardowo szklone szybami zespolonymi o przenikalności cieplnej ok. $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. W domach jednorodzinnych, montaż okien o niskiej przenikalności ciepła – na poziomie $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – nie jest ekonomicznie uzasadniony, gdyż spodziewane oszczędności na ogrzewaniu nie zrównoważą ich wysokiej ceny. Pewną poprawę ciepłochronności otworów okiennych można też uzyskać montując rolety zewnętrzne, które są też zabezpieczeniem antywłamaniowym i ochroną przed nadmiernym nasłonecznieniem.

KONTROLOWANA WENTYLACJA

Na zapewnienie prawidłowej wentylacji domu zużywamy 15-25 kWh energii cieplnej w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni rocznie. Średnio, intensywność wentylowania powinna zapewniać ok. 0,6-0,8 wymian objętości powietrza w ciągu godziny, w kuchni czy łazience w czasie ich użytkowania należy zapewnić znacznie lepsze przewietrzanie. Tradycyjna wentylacja grawitacyjna, nawet przy dostatecznym dopływie powietrza np. przez nawiewniki okienne, działa w sposób niekontrolowany, a jej intensywność zależy od różnicy temperatur wewnątrz i na zewnątrz oraz od siły wiatru. W czasie mrozów wymiana powietrza jest znacznie intensywniejsza niż wynika to z potrzeb, a w ciepłe dni praktycznie zanika. Oczywiście, napływ powietrza można regulować, jeśli nawiewniki są wyposażone w przysłony. Dobrym rozwiązaniem jest instalacja nawiewników higrosterowanych, automatycznie reagujących na wzrost lub spadek wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczeń. Jednak w ten sposób możemy jedynie ograniczyć nadmierne straty ciepła przy niskich temperaturach zewnętrznych, ale nie jest to regulacja w pełni kontrolowana.

Możliwość zapewnienia sprawnej wentylacji niezależnie od warunków pogodowych przy jednoczesnym odzyskiwaniu energii cieplnej z usuwanego powietrza, zapewnia instalacja wentylacji mechanicznej z rekuperatorem. Dzięki rekuperatorowi straty ciepła związane z wentylacją można będzie zmniejszyć nawet o 50-60%. Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest możliwość filtrowania napływającego powietrza, co może mieć istotne znaczenie, gdy dom stoi w rejonie o dużym zanieczyszczeniu atmosfery. Zależnie od wyposażenia systemu w automatykę sterującą, moż-

na go będzie zaprogramować zależnie od np. pory dnia czy wilgotności powietrza.

Instalacja wentylacyjna z rekuperatorem wymaga jednak dokonania dość poważnych przeróbek wewnątrz domu i najczęściej na taką inwestycję decydujemy się przy prowadzeniu generalnego remontu. Problemem jest bowiem rozprowadzenie w budynku rur wentylacyjnych o dużej średnicy, które trzeba ukryć za ekranami lub w suficie podwieszanym. W sprzyjających warunkach można też wykorzystać istniejące kanały wentylacji grawitacyjnej i podłączyć je do centrali z rekuperatorem. Samą centralę można umieścić na strychu lub piwnicy i nie zajmuje ona dużo miejsca – mniej więcej tyle, co szafka kuchenna.

RESUMUJĄC

Przedstawiliśmy poszczególne etapy prac, które składają się na kompleksową termomodernizację domu. Wynika z naszych rozważań, że przedsięwzięcie wcale nie musi być przeprowadzone w pełnym zakresie. Wręcz przeciwnie, trzeba przeanalizować jego opłacalność i wybrać najkorzystniejsze rozwiązania. Staraliśmy się podpowiedzieć, w jaki sposób liczyć korzyści i przekładać je na koszty poszczególnych zabiegów. Oczywiście, w obliczu generalnego remontu domu korzystnie będzie wyremontować go na dom ciepły i jednocześnie energooszczędny, zgodnie z obowiązującymi standardami. W pozostałych przypadkach skoncentrujmy się na zagadnieniach najistotniejszych z punktu widzenia rachunku ekonomicznego.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że przedsięwzięcia termomodernizacyjne są wspierane przez Państwo. Można bowiem skorzystać z kredytu termomodernizacyjnego (w oparciu o ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych). Podstawą do uzyskania kredytu, a właściwie wystąpienia o umorzenie jego spłaty w wysokości 25%, jest zrealizowanie zaleceń audytu energetycznego. Intencją ustawy o wspieraniu termomodernizacji jest to, żeby spłata kredytu nie obciążała dodatkowo inwestora, a spłaty rat miały pokrycie w kwocie oszczędności powstałych w wyniku realizacji tego przedsięwzięcia. ■



Sprawną wentylację niezależnie od warunków pogodowych zapewni instalacja wentylacji mechanicznej – najlepiej z rekuperatorem (fot. Koss)