



fot. Archiwum BD

■ Termomodernizacja

Marek Żelkowski

Termomodernizacja prowadzi do zmniejszenia zużycia energii potrzebnej do ogrzewania, a zatem obniża koszty eksploatacji domu, sprawia więc, że dom staje się energooszczędny. Taka inwestycja zwraca się czasem dopiero po latach, ale jej pozytywne skutki odczuwalne są natychmiast, zwłaszcza jeśli impulsem do modernizacji było odnowienie zniszczonej fasady.

Kompleksowa termomodernizacja domu to ocieplenie przegród zewnętrznych – stropodachu lub dachu, ścian zewnętrznych, podłogi na gruncie i/lub stropu nad piwnicą, wymiana okien oraz modernizacja instalacji grzewczej oraz wentylacji. Równoczesne przeprowadzenie tych wszystkich prac wiąże się z generalnym remontem całego budynku i wymaga sporych nakładów (w domu o powierzchni 150 m² – minimum 50 tys. zł). Prace termomodernizacyjne można jednak przeprowadzać etapami.

Stropy i dachy

Ocieplenia stropu nad ostatnią kondygnacją wykonywano przed laty z takich materiałów jak płyty wiórowo-cementowe, wióry drzewne zmieszane z wapnem albo żużel paleniskowy. Stropy drewniane ocieplano często tzw. polepą (z trzciny, sieczki lub trocin zmieszanych z gliną lub zaprawą tynkarską). Były to marne izolacje, które nie spełniają w żadnej mierze obecnych wymagań – nie mają bowiem ani dostatecznej ciepłochronności, ani odporności na zawilgocenia. Ocieplenie stropów jest stosunkowo łatwe, a może przynieść wymierne oszczędności oraz znacznie zwiększyć komfort cieplny w domu.

Najprostszą i stosunkowo niedrogą inwestycją jest ocieplenie stropu oddzielającego strych od pomieszczeń mieszkalnych. Dzięki łatwemu dostępowi do poddasza, bez większych problemów można ułożyć na nim wełnę mineralną (płyty lub maty) lub watę szklaną.

Jeżeli stara izolacja nie jest zawilgocona, nie trzeba jej usuwać. Pod warstwą nowego ocieplenia powinno się ułożyć folię paroszczelną (jest ona zbędna tylko wówczas, gdy płyty ocieplenia mają od spodu warstwę folii aluminiowej, która jest także izolacją paroszczelną). Zadaniem paroizolacji jest stworzenie pod ociepleniem bariery dla pary wodnej, aby nie mogła ona przenikać do niego z pomieszczeń mieszkalnych i kondensować się w chłodniejszych warstwach ocieplenia.

„ Kompleksowa termomodernizacja domu o powierzchni 150 m², to wydatek min 50 tys. zł „

Paroizolację można również przytwierdzić na suficie pomieszczeń, nad którymi znajduje się poddasze. Takie rozwiązanie jest nawet bardziej efektywne, ale można je stosować tylko wówczas, gdy planowane jest ułożenie podsufitki z płyt gipsowo-kartonowych lub też zamontowanie sufitu podwieszanego.

Jeżeli ocieplenie ma być ułożone na poddaszu niemieszkalnym, ale służącym na przykład jako suszarnia czy składzik, nad warstwą nowej termoizolacji trzeba ułożyć podłogę. Najlepiej wykonać ją z desek lub płyt OSB opartych na legarach. Podłoga nie powinna być zbyt szczelna i nie może dotykać do warstwy termoizolacji. Szpary pomiędzy deskami i mniej więcej trzycentymetrowa pustka nad ociepleniem zapewniają właściwą wentylację przestrzeni pod podłogą.

fol. Rockwool



▲ Najlepiej kupić zestaw materiałów do ocieplenia ścian zewnętrznych od jednego producenta

Jeżeli poddasze ma charakter mieszkalny, to ocieplenia wymaga nie jego strop, lecz połac dachowa. Jeśli podsufitkę pomieszczenia na poddaszu można przymocować na poziomie jętek, czyli poziomych belek podpierających krokwie, część izolacji może być ułożona nad tą podsufitką. Ocieplenie takie należy szczególnie starannie zabezpieczyć przed wilgocią. Od strony mieszkalnej materiał izolacyjny musi być zabezpieczony folią paroszczelną, a od strony pokrycia dachu – przykryty izolacją przeciwwiatrową – membraną lub folią wstępnego krycia, czyli materiałem nieprzewodnym, ale wysokoparoprzepuszczalnym (co najmniej 1800 g/m²/24 h, a lepiej ok. 3000 g/m²/24 h). Układa się ją poziomymi pasami, zaczynając od okapu. Kolejne pasy folii wiatrochronnej muszą zachodzić na poprzednie co najmniej 10–15 cm. Uzyskuje się w ten sposób gwarancję, że krople wody spłyną po folii, nie powodując zawilgocenia izolacji termicznej ani konstrukcji dachu.

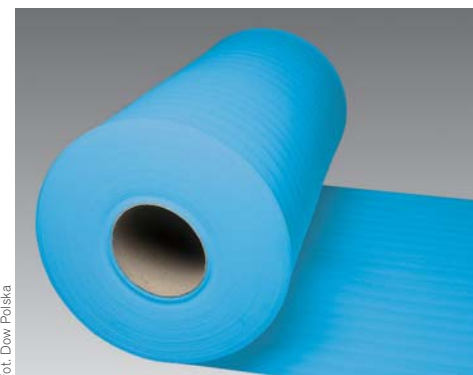
Od strony pokrycia dachowego można również zastosować folie niskoparoprzepuszczalne, ale wówczas należy zagwarantować swobodny przepływ powietrza w przestrzeni między taką folią a izolacją termiczną, ina-



▲ Wysokoparoprzepuszczalna folia wstępnego krycia reguluje procesy związane ze skraplaniem się pary wodnej i gromadzeniem skroplin



fol. Dow Polska



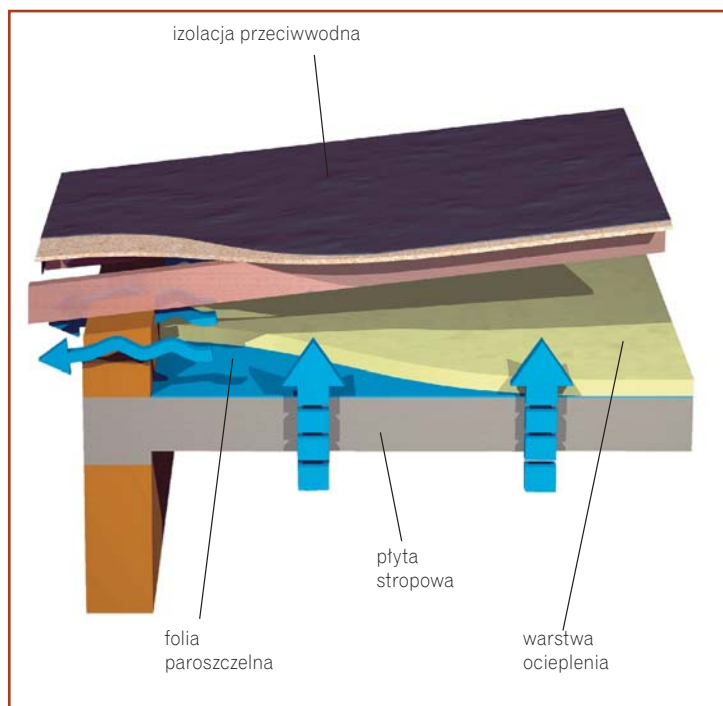
fol. Dow Polska

▲ Jeżeli poddasze ma charakter mieszkalny, to ocieplenia wymaga nie tylko jego strop, lecz połac dachowa

czej ocieplenie może ulec zawilgoceniu. Do skutecznej wentylacji niezbędne są szczeliny wentylacyjne pod okapem oraz w kalenicy lub też otwory w ścianach szczytowych. Szczeliny wentylacyjne powinny mieć wysokość ok. 2–3 cm i należy je zabezpieczyć siatkami przeciw owadom. Dachy o niskim kącie nachylenia (poniżej 30°), długich krokwiach (ponad 10 m) oraz ze znaczną liczbą okien połaciowych wymagają dodatkowo kominków wentylacyjnych, których liczbę oraz sposób rozmieszczenia powinien zalecić specjalista.

Stropodachy. Stropodachy powinno się ocieplać w sposób dobrany do ich rodzaju. Istnieją bowiem dwa rodzaje stropodachów: wentylowane (zwane zimnymi dachami) oraz niewentylowane. Pierwsze mają dwie warstwy nośne (górną i dolną) rozdzielone wentylowaną pustką powietrzną, drugie są po prostu stropami ostatniej kondygnacji, a jednocześnie – konstrukcją nośną dachu.

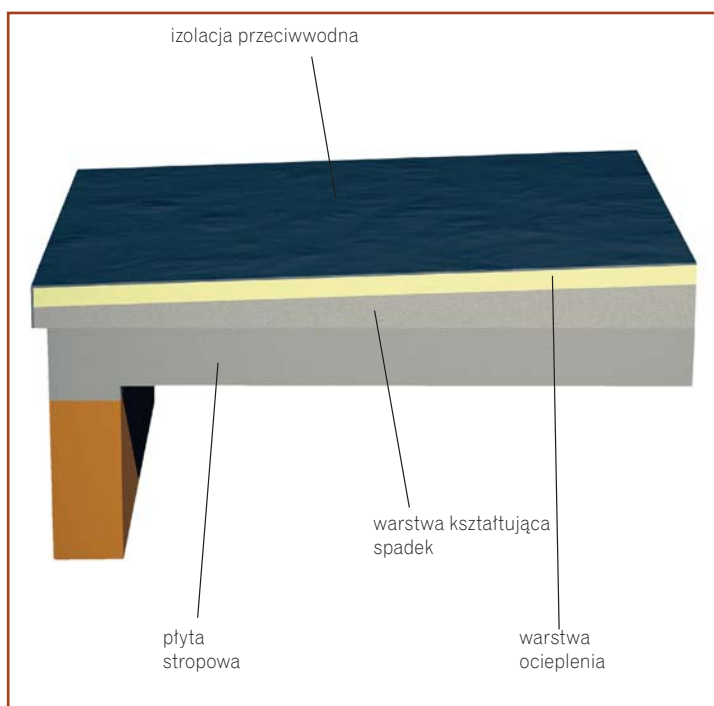
W stropodachu wentylowanym ocieplenie trzeba ułożyć na dolnej warstwie (bezpośrednio nad pomieszczeniami mieszkalnymi). Ocieplanie warstwy górnej nie ma żadnego sensu, bo zimne powietrze miałooby nadal kontakt ze stropem leżącym nad ogrzewanymi pomieszczeniami. Jeżeli wentylowana przestrzeń stropodachu jest odpo-



▲ Ocieplenie stropodachu wentylowanego

wiednio wysoka, można ułożyć ocieplenie tak samo jak na poddaszu niemieszkalnym. Jednakże odległość pomiędzy dwiema warstwami stropodachu wentylowanego jest najczęściej niewielka i dostęp do miejsca, w którym powinna być ułożona izolacja, jest bardzo trudny. W takie miejsca można wdmuchiwać materiał izolacyjny w postaci granulatu (wełna mineralna, styropian, per-

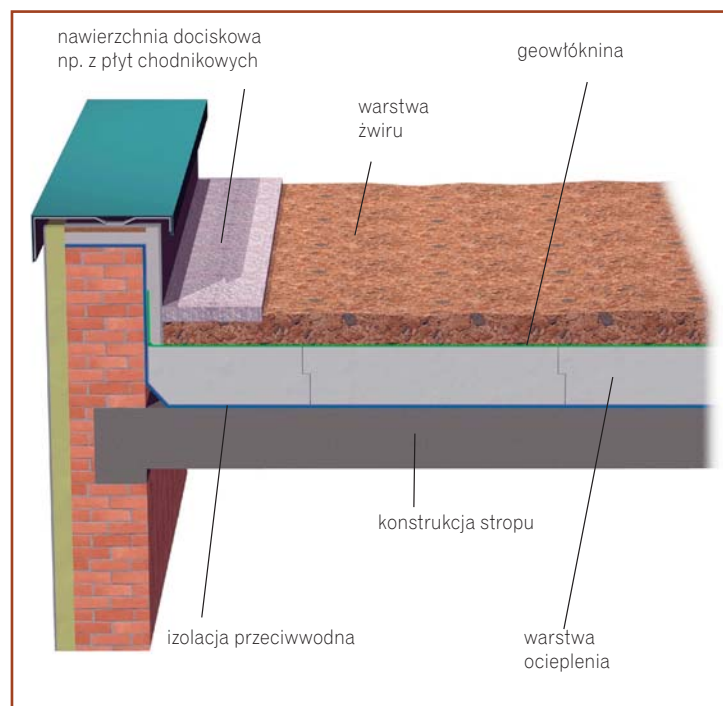
lit) lub strzępków (wełna mineralna, celuloza). Prace takie wykonują wyspecjalizowane ekipy. Należy pamiętać, że po ułożeniu warstwy ocieplenia (około 15–25 cm), wewnątrz stropodachu musi być zapewniona należąca wentylacja, trzeba więc uważać, aby podczas wdmuchiwania izolacji nie doszło do zapchania otworów wentylacyjnych. Brak dopływu powietrza mógłby bowiem w krót-



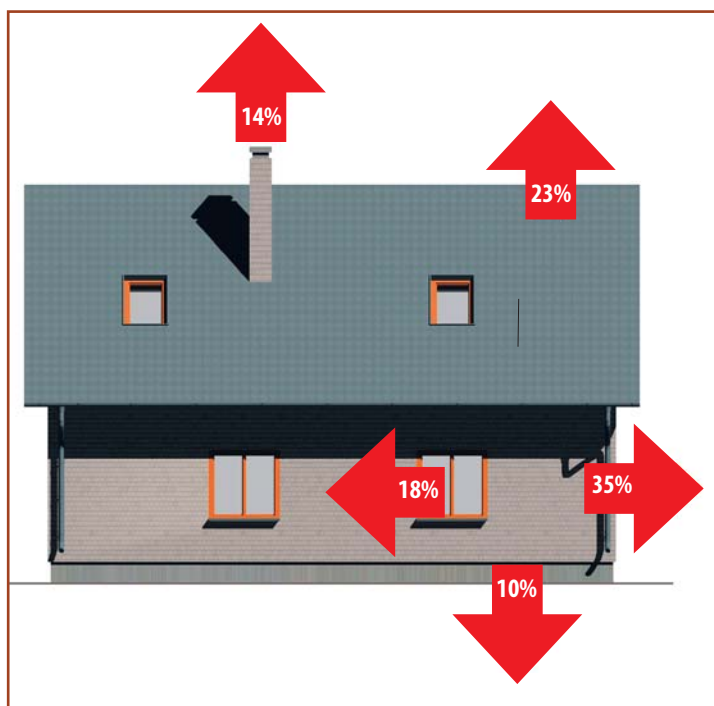
▲ Ocieplenie stropodachu niewentylowanego

kim czasie doprowadzić do zawilgocenia nowej termoizolacji.

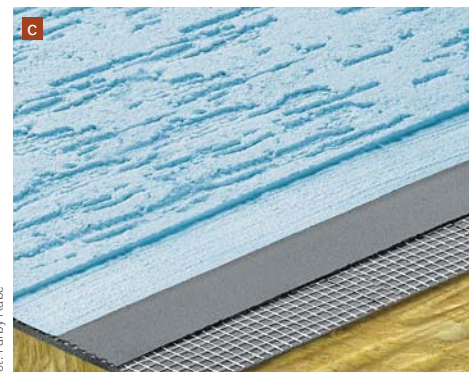
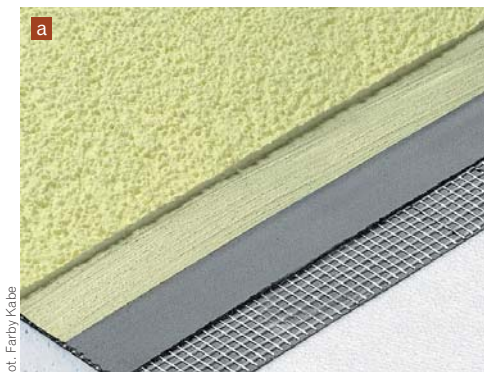
Stropodachy niewentylowane ociepla się od strony zewnętrznej. Starą papę można zachować i wykorzystać jako warstwę paroszczelną, ale należy w tym celu bardzo dokładnie ją wyrównać, ponacinać pęcherze oraz uszczelnić. Zamiast tego, po zerwaniu wcześniejszego pokrycia, można ułożyć folię



▲ Ocieplenie dachu odwróconego



▲ Drogi ucieczki ciepła



▲ Przekrój systemów ociepleń na bazie a) styropianu, b) styropianu perforowanego, c) wełny mineralnej

paroszczelną. Następnie układa się warstwę izolacji termicznej – najczęściej ze styropianu (odmiany nie niższej niż EPS 100–038) albo polistyrenu ekstrudowanego 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 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 można również wykonać jako tzw. **dach odwrócony**. W tym celu warstwę hydroizolacji – najczęściej termozgrzewalnej papy podkładowej – układa się bezpośrednio na stropie. 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 – ze styropianu o dużej twardości (minimum EPS 100–036) i zwiększonej



▲ Perforowaną płytę styropianową stosuje się na ścianach o zwiększonej wilgotności, m.in. do termoizolacji obiektów już istniejących

szerszej odporności na wilgoć. Warstwy hydro- i termoizolacji dociska się następnie warstwą żwiru rzecznoego lub płytami chodnikowymi.

W dachu odwróconym ważne jest takie ukształtowanie brzegów, by 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 atykowa.

Ściany

Normy dotyczące ciepłochronności ścian zewnętrznych domów zmieniały się w przeszłości wielokrotnie. Jeszcze w latach 80. ubiegłego stulecia zalecano, aby współczynnik przenikania ciepła U wynosił 1 W/(m²·K). Wartość tę potem obniżono do $U=0,55$ W/(m²·K), a **obecnie w domach energooszczędnych wymaga się $U=0,5$ W/(m²·K), jeśli ściana jest jednorodna (bez materiału ocieplającego) i 0,3 W/(m²·K), jeśli jest ocieplona.**

Mury budynków wzniesionych w czasach, gdy wymagania normowe były łagodniejsze, można ocieplić jedną z dwóch metod: lekką moką lub lekką suchą.

Metoda lekka mokra polega na przyklejeniu do ścian zewnętrznych warstwy izolacji ze styropianu lub wełny mineralnej i pokryciu jej tynkiem cienkowarstwowym. Ciężar takiego ocieplenia wynosi zaledwie 10–30 kg/m². Ocieplanie tą metodą umożliwia wyeliminowanie mostków termicznych i jest powszechnie dostępne. Do wad można 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 robót od warunków atmosferycznych (nie może padać deszcz, wiać silny wiatr, a temperatura powinna wynosić 5–25°C; przeszkodą dla wykonywania prac jest również zbyt intensywne nasłonecznienie).

Metoda lekka sucha polega na przytwierdzeniu do ścian warstwy izolacyjnej – na gwoździe, wkręty, kołki plastikowe lub zszywki. Ocieplenie układa się pomiędzy listwami rusztu konstrukcyjnego, do którego potem można przymocować dowolną warstwę elewacyjną (najczęściej stosuje się siding winylowy). Metodą lekką suchą można docieplić dom o każdej porze roku. Jest ona stosunkowo prosta, uniwersalna, a w razie uszkodzenia elewacji lub zamknięcia ocieplenia łatwo dokonać naprawy.

Czy się opłaca? Trudno wyznaczyć granicę opłacalności ocieplania ścian. Wymierne efekty ekonomiczne może przynieść nawet docieplenie stosunkowo przytulnego i „ciepłego” domu. Specjaliści przyjmują, że w domach stawianych przed 1990 rokiem ściany grubości 38–51 cm (niezależnie od użytych na nie materiałów) mają ciepłochronność na poziomie

Ze szczeliną czy bez?

- Między ociepleniem a ułożoną nad nim folią niskoparoprzepuszczalną konieczne jest pozostawienie szczeliny wentylacyjnej grubości co najmniej 2,5 cm.
- Szczelina wentylacyjna nie jest potrzebna między ociepleniem a ułożoną nad nim folią wysokoparoprzepuszczalną; taka folia może być nawet ułożona bezpośrednio na ociepleniu.

1 W/(m²·K) i 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 uciekającego ciepła przekracza zatem 2,5 tys. złotych!** Jeżeli w wyniku zaizolowania ścian uda się zmniejszyć współczynnik przenikania ciepła do poziomu 0,28 W/(m²·K), to ilość traczonej energii spadnie do 1/3 pierwotnej wartości. Biorąc to pod uwagę, można przyjąć, że **koszt inwestycji związanej z dociepleniem domu zwróci się mniej więcej po 10 latach. Nawet jeżeli ściany domu mają stosunkowo niski współczynnik przenikania ciepła (U=0,5–0,6 W/(m²·K), to warto rozważyć ich ocieplenie, mimo tego, że czas zwrotu inwestycji będzie nieco dłuższy.** Równie ważnym argumentem przemawiającym za podjęciem prac termomodernizacyjnych może być zły stan elewacji i konieczność jej odnowienia.

„Metodą lekką suchą można docieplić dom o każdej porze roku. Jest stosunkowo prosta, uniwersalna, a w razie uszkodzenia elewacji lub zamknięcia ocieplenia łatwo dokonać naprawy”

Problemem w termomodernizacji może być decyzja co do grubości ocieplenia. Zdaniem specjalistów **optymalna warstwa dodatkowego ocieplenia powinna mieć grubość co najmniej 10–15 cm, bo wtedy 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 grubości warstwy dodawanego materiału ponad 20 cm jest ryzykowne ze względów wykonawczych.** W ociepleniach metodą lekką mokrą stosunkowo szybko mogą pojawić się pęknięcia tynku, a w metodzie lekkiej suchej – trudności z zamocowaniem rusztu konstrukcyjnego.



foto. Ulrich

▲ Ze względu na czystość peletu, w kotle nie osadzają się zanieczyszczenia, a pomieszczenie kotłowni nie brudzi się. Pelety sprzedawane są w workach 15 lub 25 kg. Dostawę można zamówić przez telefon

Podłogi

Ciepło ucieka z domu również przez podłogi nad nieogrzewanymi piwnicami albo podłogi na gruncie. W takich domach zwiększenie komfortu mieszkańców jest równie ważne jak zmniejszenie strat energii. Jeśli w domu nie ma ogrzewania podłogowego, odczucie nieprzyjemnego chłodu promieniującego od zimnej posadzki potęgowane jest często przez chłodne powietrze gromadzące się w dolnych partiach pomieszczenia.

Ocieplenie stropu nad piwnicą. Jest stosunkowo proste: polega na zamocowaniu materiału izolacyjnego od spodu tego stropu. Najlepiej użyć do tego celu płyt styropianowych odmiany EPS 70–040 grubości przynajmniej 6 centymetrów. Należy je najpierw przykleić zaprawą klejową do stropu, a następnie zamocować specjalnymi kołkami (4 szt./m²). Wykończenie ocieplonych stropów dostosowuje się do sposobu użytkowania pomieszczeń w piwnicy i związanych z tym wymagań estetycznych: można nałożyć na płyty wyrównującą warstwę zaprawy klejowej i tak przygotowane powierzchnie pomalować, można też przykleić do płyt siatkę z włókna szklanego, a następnie je otynkować i pomalować.

Aby w ociepleniu nie zostały mostki termiczne, należy starannie uszczelnić miejsca, w których przez strop przechodzą rury. Najlepiej użyć do tego celu pianki poliuretanowej. Warto uszczelnić także drzwi prowadzące do piwnicy (przyklejając gumowe uszczelki), a jeśli w podpiwniczeniu znajduje się garaż, ocieplić też jego bramę. Wszystkie te działania doprowadzą do pod-

niesienia się temperatury w piwnicy, a zatem zmniejszą straty ciepła.

Ocieplenie podłóg na gruncie. Jest znacznie bardziej skomplikowane i pracochłonne niż ocieplenie stropu nad piwnicą. Będzie szczególnie trudne, jeśli podłoga betonowa ułożona jest na warstwie żużla lub innego materiału o słabej termoizolacyjności. Aby skutecznie ocieplić taką podłogę, trzeba by ułożyć płyty grubości przynajmniej 10 cm ze styropianu EPS 100–038 lub z polistyrenu ekstrudowanego. Spowodowałoby to znaczne zmniejszenie wysokości pomieszczeń wskutek podniesienia poziomu podłogi, a także – konieczności skracania wszystkich skrzydeł drzwiowych. Znacznie lepszym rozwiązaniem jest więc usunięcie starej podłogi i ułożenie w jej miejsce płyt styropianowych grubości 15–20 cm.

Drewniane podłogi nad gruntem. Ocieplenie podłogi z desek na legarach opartych na słupkach ceglanych lub betonowych jest znacznie prostsze ze względu na łatwiejsze roboty rozbiórkowe. Po rozebraniu takiej podłogi zostaje przeważnie wystarczająca ilość miejsca na ułożenie ocieplenia, a następnie podkładu betonowego oraz warstw wyrównawczych pod dowolne wykończenie.

Warto pamiętać, że na izolacji termicznej należy układać podłogi „pływające”.

Zamiast ocieplać podłogi parteru na całej powierzchni, można ułożyć izolację termiczną tylko wokół ścian fundamentowych (do głębokości 1 m od poziomu terenu) oraz na cokole (do wysokości podłogi parteru). Wielu specjalistów uważa takie ocieplenie za mniej skuteczne i dopuszcza je jedynie jako sposób na uniknięcie uciążliwych prac wewnątrz

domu lub zachowanie istniejących posadzek. Do omawianego rodzaju ocieplenia nadają się najlepiej płyty z polistyrenu ekstrudowanego, grubości 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 je pokryć tynkiem (na siatce wzmacniającej). Można też obłożyć polistyren płytami klinkierowymi lub betonowymi.

Ogrzewanie

Modernizacja ogrzewania może być kompleksowa, to znaczy obejmować zmianę rodzaju paliwa, źródła ciepła oraz wymianę istniejącej instalacji, lub polegać na wymianie tylko tego elementu, który jest nieefektywny, często się psuje lub po prostu uległ zniszczeniu.

Paliwo używane do ogrzewania domu ma zasadniczy wpływ na koszty ogrzewania i wygodę obsługi kotła. Pod tym względem bardzo dobre jest korzystanie z gazu ziemnego: przystępna cena 1 kWh (choć w najbliższym czasie powinniśmy się spodziewać podwyżek cen), niemal bezobsługowe działanie kotła i duża swoboda

w regulowaniu temperatury w pomieszczeniach. Niestety, nie wszędzie istnieje możliwość podłączenia domu do sieci gazowej.

W dalszym ciągu bardzo popularne, bo tanie są **paliwa stałe: węgiel i koks**. Zapewniają one stosunkowo niskie koszty ogrzewania, ale obsługa kotłów na takie paliwa jest pracochłonna. Nawet gdy kocioł ma zainstalowany zasobnik na paliwo stałe, który redukuje częstotliwość zasypywania paleniska, to i tak czynności związane z przerzucaniem opału, czyszczeniem pieca, wynoszeniem popiołu są uciążliwe. Nie można też zapewnić utrzymania w domu pożądanej temperatury podczas dłuższej nieobecności domowników.

„ Ogrzewanie kotłem na pelety w porównaniu z olejem opałowym jest tańsze o prawie 50%, a w przypadku gazu ziemnego o około 15% „

Coraz bardziej popularny staje się ekologiczny **pelet**, czyli sprasowane trociny lub wiórki drzewne. W kotłach na pelety wyposażonych w zbiornik paliwa o pojemności 180 l i automatyczny podajnik, po nasypaniu paliwa do zbiornika, jest ono automatycznie podawane do komory spalania i kocioł nie wymaga dalszej obsługi nawet przez tydzień. Za spalania 100 kg peletu powstaje tylko 0,5 kg popiołu, który w sezonie wybiera się raz na kilka tygodni i który można wykorzystać jako naturalny nawóz w ogrodzie. Ze względu na czystość peletów w kotle nie osadzają się zanieczyszczenia, więc czyszczyć się go bardzo rzadko.

Kotły na **gaz płynny, olej opałowy**, a także **ogrzewanie elektryczne**. Wymienione nośniki energii nie należą do tanich. Przed modernizacją ogrzewania należy więc dobrze rozważyć względy oszczędności i wygody. Jeśli dom jest źle ocieplony, to zrezygnowanie z węgla na rzecz gazu płynnego lub oleju opałowego może znacznie zwiększyć koszty ogrzewania.

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

Można także wyposażyć dom w **pompę ciepła**. Te nowoczesne i kosztowne inwestycyjnie systemy najefektywniej współpracu-

ją z tzw. ogrzewaniem płaszczyznowym, to znaczy podłogowym lub ściennym, dlatego też układanie takich instalacji w modernizowanym domu jest również warte rozważenia. Pompy ciepła mogą wprawdzie współpracować z tradycyjnymi grzejnikami, ale musiałyby one mieć bardzo dużą powierzchnię: wszystkie stare grzejniki trzeba by było wymienić na nowe, dostosowane do współpracy z tradycyjnymi źródłami ciepła.

Czy wymieniać stary kocioł?

W ciągu kilkunastu ostatnich lat sprawność kotłów grzewczych podniosła się o 10–15%, zatem takie oszczędności można uzyskać, wymieniając stary kocioł na nowoczesny.

Nie każda taka wymiana jest bezproblemowa. Rozwagi wymaga na przykład wymiana urządzenia starego typu na **kocioł kondensacyjny**. Pełne wykorzystanie jego bardzo wysokiej sprawności jest możliwe tylko wówczas, gdy temperatura wody zasilającej jest stosunkowo niska (około 55°C).

Okna

Nawet przez bardzo energooszczędne okno uchodzi z domu dwa-trzy razy więcej ciepła niż przez taką samą powierzchnię dobrze ocieplonej ściany. Szyby okienne w domu jednorodzinnym stanowią prze-



▲ Wszystkie parametry kotła kondensacyjnego w tym modelu są wyświetlane na wielofunkcyjnym wyświetlaczu



▲ 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 obydwa rodzaje wyposaża się w szyby zespolone o przenikalności cieplnej na poziomie 1,1 W/(m²·K)



foto: Sokółka

▲ Jeśli w jednym rzędzie jest duża liczba okien, nie wszystkie z nich muszą się otwierać

ciętnie 15% powierzchni ścian zewnętrznych. W przybliżeniu można więc przyjąć, że 50% energii cieplnej traconej przez całą elewację uchodzi właśnie przez okna. Mając na uwadze zmniejszenie strat ciepłych, stare, wypaczone, nieszczelne okna warto wymienić na nowe.

Ale trzeba również pamiętać o tym, że po zmianie okien na znacznie szczelniejsze, trzeba będzie zmienić wentylację na najbardziej skuteczną, czyli mechaniczną:

nawiewno-wywiewną z rekuperatorem (co podniesie koszty inwestycji) lub – co znacznie mniej wygodne i także mniej skuteczne – pamiętać o częstym roz-

„ Ciepłochronność okien można zwiększyć, montując rolety zewnętrzne: przy okazji uzyskamy zabezpieczenie antywłamaniowe oraz ochronę przed nadmiernym nasłonecznieniem „

szczelnianiu okien. Drugie z tych rozwiązań, podobnie jak zamontowanie nawiewników (uchylanych ręcznie bądź higrosterowanych, czyli otwierających się samoczynnie), zredukuje jednak korzyści z dużej szczelności nowych okien.

Koszt wymiany okna o powierzchni 1 m² jest pięciokrotnie wyższy niż ocieplenia takiej samej powierzchni ściany. Dla zredukowania nadmiernych strat ciepła w domach z dużymi przeszkleniami warto zatem zamurować część otworów, a pozostałym otworom – jeśli wymagają wymiany, nadać standardowe wymiary (bo okna o standardowych wymiarach są znacznie tańsze niż wykonywane na wymiar).



foto: www.rekuperatory.pl

▲ Wentylacja mechaniczna z rekuperatorem zużywa oczywiście energię elektryczną, ale mimo to jest inwestycją opłacalną. Jest tak dlatego, że umożliwia odzyskiwanie znacznej części energii cieplnej, za której wytworzenie trzeba przecież płacić, a która w domu z wentylacją grawitacyjną byłaby bezpowrotnie tracona

Jeśli stare okna są w tak złym stanie, że wymagają wymiany, warto przeanalizować, które z nowych mogą być nieotwieralne. Takie okna są nie tylko tańsze, ale mają też lepszą ciepłochronność. Sprawdzają się nie tylko na parterze, ale też wszędzie tam, gdzie do zewnętrznej strony okien jest wygodny dostęp (np. z balkonu czy tarasu), umożliwiając mycie i konserwację.

Ciepłochronność okien można zwiększyć, montując rolety zewnętrzne: przy okazji uzyskamy zabezpieczenie antywłamaniowe oraz ochronę przed nadmiernym nasłonecznieniem.

Wentylacja

Ocieplony dom z nowymi szczelnymi oknami i drzwiami wymaga sprawnej instalacji wentylacyjnej, inaczej bardzo szybko w pomieszczeniach zapanuje zaduch, szyby będą często zaparowane, a w wilgotniejszych miejscach mogą pojawić się pleśnie i z czasem ich zapach będzie stale wyczuwalny w pomieszczeniach. Trzeba wiedzieć, że tradycyjna wentylacja grawitacyjna, jaką stosowano w starych domach, 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 usuwanego przez nią powietrza jest bezpowrotnie tracone.

Jedynym słusznym rozwiązaniem stosowanym w domu energooszczędnym jest wentylacja mechaniczna z rekuperatorem, czyli wymiennikiem umożliwiającym odzyskiwanie ciepła z powietrza usuwanego z domu przez wentylację. Dzięki rekuperacji straty ciepła można zmniejszyć przeciętnie o 50–60%. Ważną zaletą takiej wentylacji jest również możliwość filtrowania napływającego powietrza, co jest szczególnie ważne np. dla alergików.

Zamontowanie instalacji wentylacyjnej z rekuperatorem wymaga dość znacznych przeróbek w domu. Trzeba rozprowadzić w budynku rury wentylacyjne dużej średnicy i ukryć je np. pod sufitami podwieszanymi. Kanały istniejącej instalacji grawitacyjnej można wykorzystać tylko w sprzyjających okolicznościach, ale zdecydować o tym powinien specjalista.

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