

DYLEMATY



fot. TECE

Czytelnik: Zastanawiam się poważnie nad zamontowaniem na całym parterze domu: w kuchni, łazience, korytarzu i w salonie ogrzewania podłogowego. Słyszałem, że jest to najzdrowszy sposób ogrzewania. Wiem, że do wyboru są dwa sposoby: ogrzewanie wodne i elektryczne. Który z nich jest lepszy?

Redakcja: W domach jednorodzinnych najlepiej sprawdza się ogrzewanie mieszane, łączące zalety ogrzewania podłogowego (montowanego w części pomieszczeń) z tradycyjnymi grzejnikami (montowanymi w pozostałych). Pozostaje jedynie wybrać, czy w podłodze umieścimy rury grzewcze czy elektryczny kabel. Ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej kable grzejne opłaca się układać na małych powierzchniach – głównie łazienkach, natomiast wodne ogrzewanie podłogowe doskonale sprawdzi się w dużym salonie, holu czy kuchni.

OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Podłogówka wodna, czy elektryczna?

KIEDY ZDECYDOWAĆ

Decyzję o zainstalowaniu ogrzewania podłogowego powinniśmy podjąć już w trakcie budowy stanu surowego domu. Umożliwi to ustalenie poziomów podłóg z uwzględnieniem niezbędnej izolacji cieplnej jak i grubszych warstw wylewek podłogowych. Już na tym etapie musimy też zdecydować, jaki rodzaj podłogówki wybierzemy, czy będzie to ogrzewanie wodne czy elektryczne i z jakiego źródła ciepła będziemy korzystać. W domach

jednorodzinnych ogrzewanie podłogowe łączone jest najczęściej z tradycyjnymi grzejnikami lub kominkiem.

NIUANSE PROJEKTOWANIA

Ogrzewanie podłogowe – zwłaszcza wodne – powinno być zaprojektowane przez projektanta instalacji grzewczych. Na wybór odpowiedniego typu podłogówki ma wpływ wiele czynników, takich jak: straty ciepłe pomieszczenia, wyma-

gana temperatura powietrza, udział powierzchni grzejnej w stosunku do wielkości całego pomieszczenia, rodzaj pokrycia podłogowego, maksymalna temperatura wody zasilającej.

Jednak w typowych pomieszczeniach mieszkalnych można przyjąć uproszczoną metodę projektowania posługując się wskaźnikiem mocy przekazywanej do pomieszczenia. W praktyce oznacza to sprawdzenie, czy przy założonych parametrach uzyskamy wystarczająco wysoką

temperaturę w ogrzewanym pomieszczeniu. Maksymalna moc strat ciepłych w domach o dobrej izolacji cieplachronnej wynosi 60-70 W/m² i dotyczy stosunkowo krótkich okresów, gdy temperatura na zewnątrz spada poniżej -15°C. Jeśli w domu przewidujemy zainstalowanie też innych źródeł ciepła (np. grzejników lub kominka) to można przyjąć, że zapotrzebowanie na moc grzewczą nie powinno przekraczać 50 W/m². **Warunkiem komfortowego funkcjonowania instalacji**

PRAWIE SAME KORZYŚCI

Zalety...

Ogrzewanie podłogowe uznawane jest za jedno z najkorzystniejszych pod względem **równomierności rozkładu temperatury wewnątrz pomieszczeń**.

Ciepła podłoga podgrzewa bowiem chłodniejsze powietrze gromadzące się nad posadzką, dzięki czemu unikamy odczucia „zimnych stóp”. Dzięki temu w pomieszczeniach można utrzymywać nieco niższą temperaturę przy zachowaniu komfortu cieplnego, co z kolei przekłada się na obniżenie zużycia energii o ok. 10%. Szczególnie korzystne jest zainstalowanie ogrzewania podłogowego w wysokich pokojach oraz pomieszczeniach dwukondygnacyjnych, otwartych u góry aż do połaci dachowej.

Do kolejnych zalet należy zaliczyć **brak widocznych elementów**, np. grzejników, co pozwala na większą swobodę w aranżowaniu wnętrza. Wybór wodnego ogrzewania podłogowego jest uzasadniony, gdy zdecydujemy się na ogrzewanie domu pompą ciepła lub kotłem kondensacyjnym.

... i wady

Duża bezwładność cieplna sprawia, że **podwyższenie lub obniżenie temperatury w pomieszczeniu następuje z dużym opóźnieniem**. Problem ten można rozwiązać instalując wspomagające grzejniki tradycyjne.

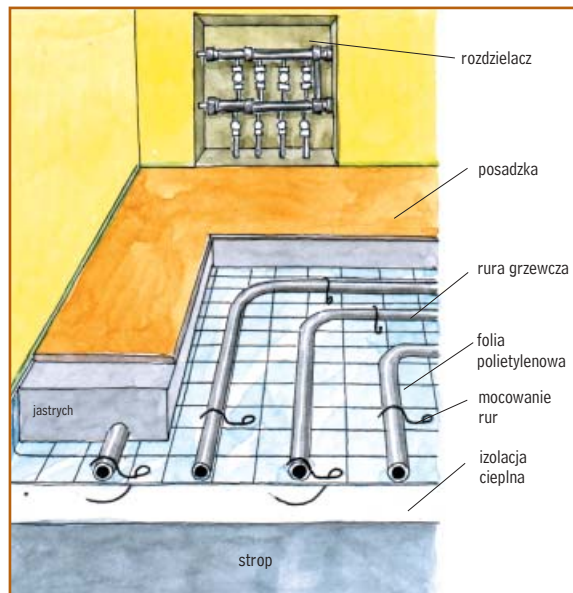
Nie można też dowolnie wybrać rodzaju pokrycia podłogowego, gdyż jego zdolność do przewodzenia ciepła istotnie wpływa na funkcjonowanie ogrzewania. Najlepszym materiałem podłogowym przy takim systemie ogrzewania są płytki ceramiczne, choć dopuszczalne jest ułożenie innych posadzek z wyjątkiem grubych wykładzin dywanowych. **Nie można też dużej powierzchni podłogi zastawić niskimi meblami**, gdyż w znacznym stopniu ograniczymy przekazywanie ciepła przez podłogę.

jest utrzymanie temperatury ogrzewanej podłogi na możliwie niskim poziomie, przy jednoczesnym zapewnieniu požądanej temperatury pomieszczenia.

W praktyce przyjmuje się dopuszczalną temperaturę podłogi nie wyższą niż 28°C, a tylko w łazienkach można ją podwyższyć do wartości 32°C. Przy takich warunkach moc cieplna oddawana do pomieszczenia nie przekracza (przy maksymalnym zagęszczeniu rur w odstępach co 10 cm) 100 W/m², przy czym

trzeba również uwzględnić spadek przekazywanej mocy powodowany różnymi własnościami cieplachronnymi pokrycia podłogowego. Współczynniki korekcyjne dla najczęściej stosowanych materiałów podłogowych podajemy w ramce Moc grzejną wyznaczamy przez pomnożenie mocy obliczeniowej przez współczynnik korekcyjny odpowiadający planowanemu pokryciu podłogowemu.

Rzeczywista moc grzejna może więc być nawet o połowę mniejsza niż pierwotnie zakładaliśmy, co nie zawsze wystarczy na pokrycie strat ciepła przy dużych spadkach temperatur zewnętrznych. Moc ogrzewania **musimy też skorygować o efektywną powierzchnię przekazującą ciepło**. Instalacji ogrzewania podłogowego nie układamy bowiem na całej powierzchni, a jedynie tam gdzie nie będą ustawione meble ograniczające emisję ciepła (np. regały, szafy, łóżka, kanapy) lub stałe elementy wyposażenia (szafka kuchenne, wanny, brodziki, itp.). W zależności od funkcji pomieszczenia i jego wyposażenia powierzchnia czynna ogrzewania może stanowić 60-90% całkowitej powierzchni, a więc i moc ogrzewania powinna być proporcjonalnie ograniczona. Kolejnym czynnikiem wpływającym na efektywność ogrzewania podłogowego jest **temperatura wody zasilającej**. Nie powinna ona przekraczać 50°C i przy takim założeniu przyjmujemy moc nominalną ogrzewania. Oczywiście, jeśli źródło ciepła np. kocioł węglowy pracuje przy wyższych temperaturach wody grzewczej dość łatwo możemy obniżyć jej



▲ Wodne ogrzewanie podłogowe

temperaturę na potrzeby podłogówki. Natomiast wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł ciepła takich jak pompy ciepła czy kotły kondensacyjne wpływa na zmniejszenie mocy oddawanej przez ogrzewanie podłogowe. Optymalne temperatury ich pracy zawierają się w granicach 35-45°C, co powoduje obniżenie mocy o 20-50% w stosunku do temperatury nominalnej 50°C. Oczywiście urządzenia te mogą pracować i przy wyższych temperaturach wody zasilającej, ale ich sprawność znacznie się zmniejszy, a więc i wzrosną koszty ogrzewania. Utrzymanie optymalnej, możliwie niskiej temperatury jest szczególnie istotne przy ogrzewaniu pompą ciepła, gdyż jej efektywność gwałtownie spada gdy rośnie temperatura wody grzewczej, a prąd wykorzystywany do zasilania jest znacznie droższy niż inne rodzaje paliwa.

Podobne zasady określania mocy grzewczej ogrzewania podłogowego stosujemy, gdy będzie to ogrzewanie elektryczne. Oczywiście nie bierzemy tu pod uwagę temperatury wody – kable grzew-

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY

Pokrycia podłogowe:

Płytki ceramiczne	0,95
Wykładzina PCW	0,80
Mozaika podłogowa	0,80
Panele podłogowe	0,65-0,70
Parkiet drewniany	0,55
Wykładzina dywanowa	0,5-0,6

DYLEMATY



fot. KISAN

▲ Wodne ogrzewanie podłogowe ułożone w salonie to przyjemny komfort ciepłej podłogi

cze mają stałą moc na całej swojej długość i efektywność ogrzewania zależy jedynie od gęstości ich ułożenia oraz rodzaju pokrycia podłogowego. Ponieważ ogrzewanie elektryczne stosowane jest najczęściej jako uzupełniające w celu uzyskania efektu ciepłej podłogi, to moc przez nie emitowana może być znacznie mniejsza niż wynika to ze strat ciepła w pomieszczeniu.

CO KRYJE W SOBIE OGRZEWANIE WODNE

System podłogowego ogrzewania wodnego składa się z:

- rur ułożonych pod jastrychem podłogowym,
- rozdzielacza do którego podłącza się poszczególne pętle rur grzewczych oraz
- układu sterowania dostosowanego do pozostałej części instalacji grzewczej.

CO NA OGRZEWANĄ PODŁOGĘ

Najlepiej sprawdzają się materiały, które dobrze przewodzą ciepło i nie odkształcają się pod wpływem dużych zmian temperatury:

- płytki kamienne i ceramiczne,
- niektóre wykładziny elastyczne, panele podłogowe, a nawet parkiet.

Uwaga! Przed zakupem posadzki trzeba koniecznie sprawdzić, czy producent zaznaczył, że może być ona ułożona na ogrzewanej podłodze i jakie wymagania podczas układania należy spełnić.

Rury – obecnie wykorzystuje się głównie rury z tworzyw sztucznych o średnicy 16 mm, z powłoką ochronną zabezpieczającą przed dyfuzją (przenikaniem) przez ścianki rury tlenu zawartego w powietrzu. Polimerowa struktura rur tworzywowych jest bowiem w pewnym stopniu „gazoprzepuszczalna”, a przenikanie tlenu powoduje przyspieszoną korozję metalowych elementów instalacji grzewczej. Najczęściej instalowane są rury polipropylenowe z powłoką antydyfuzyjną w postaci folii aluminiowej lub rury warstwowe z polietylenu sieciowanego oznaczane symbolem PEX-Al-PE.

Zasilanie – woda w instalacji ogrzewania podłogowego powinna mieć temperaturę nie wyższą niż 50°C. Przy zasilaniu z kotła gazowego lub olejowego otrzymanie jej na pożądanym poziomie nie sprawia kłopotów, gdyż w urządzeniach tych można ustawić dokładnie temperaturę wody zasilającej. Bardziej kłopotliwe jest zapewnienie właściwej współpracy z kotłem na paliwo stałe. Kotły te powinny pracować przy temperaturze wody zasilającej powyżej 70°C, zatem zanim trafi ona do podłogówki powinna być odpowiednio schłodzona. Obniżenie temperatury wody zasilającej uzyskuje się dzięki zamontowaniu zaworu mieszającego, który dopuszcza pewną ilość gorącej wody do obiegu ogrzewania podłogowego. Instalacja taka oprócz czterodrożnego zaworu mieszającego musi mieć dodatkową pompę cyrkulacyjną. Identyczny układ należy również zamontować, gdy podłogówka będzie współpracować z grzejnikami tra-

OGRANICZENIA W STOSOWANIU OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Nie w każdym domu ogrzewanie podłogowe można zastosować jako podstawowe lub jedyne źródło ciepła. Jest to możliwe tylko w domach dobrze zaizolowanych termicznie – energooszczędnych. Jeśli straty ciepła przez ściany zewnętrzne, podłogę, dach, czy wentylację są zbyt duże, samo ogrzewanie podłogowe nie zapewni wymaganej temperatury w pomieszczeniach. W domach, które spełniają obowiązujące obecnie normy ciepłne, takich problemów raczej nie ma. Ale jeśli straty ciepła w domu są większe, oprócz ogrzewania podłogowego, trzeba zainstalować dodatkowe elementy grzejne. System ogrzewania podłogowego trzeba zawsze przewidzieć w projekcie budowlanym domu.

dycyjnymi. Często spotykanym błędem w takich instalacjach jest podłączenie rur ogrzewania podłogowego do wody powrotnej z obiegu grzejnikowego. Unieźmożliwia to nie tylko regulację podłogówki, ale może doprowadzić do jej przegrzania, a w konsekwencji do uszkodzenia mniej odpornych na wysoką temperaturę materiałów podłogowych.

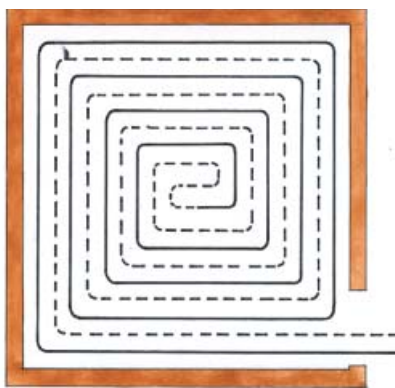
Regulacja – wodne ogrzewanie podłogowe ma zdolność do pewnej samoregulacji, dzięki dużej powierzchni grzejnej o stosunkowo niskiej temperaturze. Jeśli w pomieszczeniu temperatura powietrza wzrośnie, to jednocześnie spadnie różnica w odniesieniu do temperatury podłogi. W efekcie proporcjonalnie zmniejszy się przekazywanie ciepła, gdyż moc grzejna zależy m.in. od tej różnicy temperatur. Jednak zdolność do samoregulacji nie zastąpi układu sterowania ogrzewaniem, pozwalającego na ustawienie konkretnej temperatury w pomieszczeniach. Zależnie od stopnia rozbudowania instalacji i rodzaju źródła ciepła regulację temperatury zapewniają termostaty podłogowe i pokojowe, regulatory pogodowe a także układy pozwalające na programowanie zmian temperatury w ciągu doby lub w cyklu tygodniowym.

JAK UKŁADAĆ?

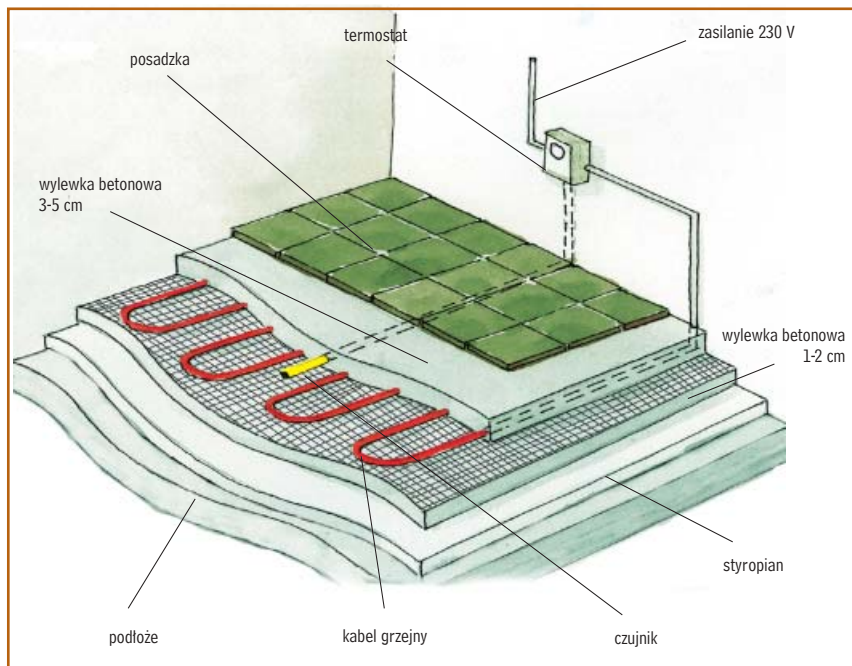
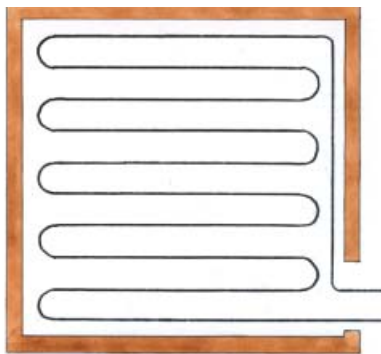
Wodne ogrzewanie podłogowe instaluje się na warstwie izolacji cieplnej, ułożonej ze styropianu odmiany EPS 100 lub poli-

styrenu ekstrudowanego o grubości co najmniej 10 cm (jeśli podłoga znajduje się na gruncie bądź nad nieogrzewanym pomieszczeniem) i 5 cm (jeśli kładziemy ją na stropie międzypiętrowym).

Do mocowania rur najwygodniej użyć systemowych listew montażowych z uchwytami ułatwiającymi zachowanie równomiernych odstępów – według przyjętej podziałki co 10 cm, 15 cm lub 20 cm. Najczęściej stosuje się **zygzakowe rozmieszczenie rur**, ponieważ łatwiej wtedy uzyskać miejscowe ich zagęszczenie np. w pobliżu okien czy drzwi wejściowych. **Układ ślimakowy**, choć zapewnia bardziej równomierny rozkład temperatury podłogi (odcinki zasilające i powrotne sąsiadują ze sobą) jest rzadziej stosowany i montowany głównie w części środkowej bardzo dużych pomieszczeń. Długość poszczególnych pętli powinna być tak dobrana, aby różnica temperatury wody na wejściu i wyjściu nie przekraczała 10°C. Poszczególne pętle montuje się z jednego odcinka rury (bez żadnych złączy) i podłącza bezpośrednio do rozdzielacza. Przed wykonaniem wylewki betonowej instalację należy sprawdzić pod



▲ Rury w wodnym ogrzewaniu podłogowym mogą być rozmieszczone na dwa sposoby: ślimakowo lub zygzakowo ▼



▲ Schemat elektrycznego ogrzewania podłogowego

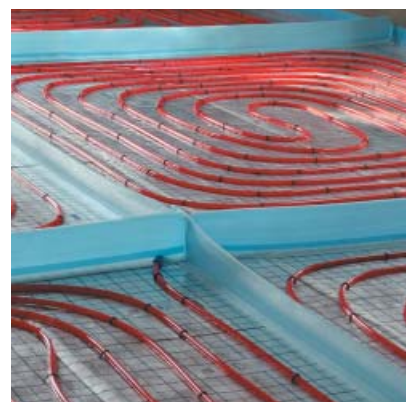
względem szczelności. Betonowy jastrych (wylewka) powinien mieć grubość przynajmniej 6 cm, a do zalewania posadzki należy stosować beton B 15 z dodatkiem preparatu uplastyczniającego. Jastrych musi być wykonany jako „pływający” – oddylatowany od ścian i słupów wkładką elastyczną grubości co najmniej 10 mm. Wskazane jest również ułożenie zbrojenia przeciwpopręznego z siatki stalowej o oczkach 10x10 cm. Uruchomienie ogrzewania może nastąpić dopiero po około 3 tygodniach od wylania jastrychu, przy czym przyrost dzienny temperatury podłoża nie powinien być wyższy niż 5°C. Przed ostatecznym ułożeniem pokrycia podłogi, należy sprawdzić wilgotność wylewki która nie może przekraczać 3%.

KABLE W PODŁODZE

Elektryczne ogrzewanie podłogowe można wykonać w tradycyjny sposób zatapiając kable grzejne w wylewce podłogowej lub układając maty bezpośrednio pod posadzką z płytek ceramicznych.

Kable – mogą być przystosowane do zasilania jedno- lub dwustronnego. Wygodniejsze do ułożenia są kable zasilane jednostronnie – nie trzeba „wracać” drugim końcem do miejsca podłączenia prądu. Zapewniają też niższy poziom promieniowania elektromagnetyczne-

go. Podstawowym parametrem kabli grzejnych jest ich moc oddawana przez 1 m.b. przewodu, która wynosi zależnie od przeznaczenia 10-20 W/m.b. Przy wyborze mocy jednostkowej kabla nale-



▲ Taśmy dylatacyjne oddzielają pętle grzejne



▲ Rozdzielacz schowany w szafce podtynkowej

DYLEMATY



foto. ELEKTRA

▲ Maty grzewcze układa się łatwiej i szybciej niż tradycyjne kable

zy kierować się zasadą: jeżeli są gorsze warunki przekazywania ciepła do pomieszczenia (np. drewniana podłoga, cienka warstwa jastrychu) to kabel powinien mieć mniejszą moc jednostkową, a gdy warunki są lepsze można ułożyć kable o wyższej mocy. Przewody grzejne kupuje się w gotowych odcinkach o określonej mocy (maksymalnie do ok. 4 kW w jednej pętli). Ich moc grzewczą przyjmuje się wg wskaźnika 100 W/m^2 , gdy ogrzewanie ma być głównym źródłem ciepła lub 50-60

W/m^2 w przypadku efektu cieplej podłogi.

Maty – przystosowane są do układania bezpośrednio pod pokryciem podłogowym najczęściej z płytek ceramicznych. Kabel grzejny o niewielkiej średnicy (ok. 2,5 mm) umocowany jest do siatki z tworzywa sztucznego o szerokości 0,5 m i długości wynikającej z zapotrzebowania na moc grzewczą. Moc jednostkowa mat grzewczych wynosi najczęściej $100\text{-}150 \text{ W/m}^2$, a więc znacznie więcej niż wynika to z zapotrzebowania na ciepło większości pomieszczeń. Trzeba jednak pamiętać, że ogrzewania nie układamy na całej jego powierzchni, a przed ewentualnym przegrzaniem chroni termostat wyłączający ogrzewanie po przekroczeniu nastawionej temperatury podłogi. Maty można przycinać zależnie od potrzeby uzyskania odpowiedniego ukształtowania ogrzewanej powierzchni – oczywiście bez cięcia kabla grzejnego – przycina się jedynie siatkę nośną, co pozwoli na odgięcie części maty.

JAK UKŁADAĆ?

Montażem, a przynajmniej sprawdzeniem instalacji elektrycznego ogrzewa-

nia podłogowego powinien zająć się elektryk z uprawnieniami. Przed uruchomieniem systemu konieczne jest sprawdzenie stanu izolacji elektrycznej i funkcjonowania zabezpieczenia przed porażeniem. **Ogrzewanie powinno być zasilane z oddzielnego obwodu, a w razie potrzeby sterowane przez ogranicznik poboru prądu.** Przy układaniu kabli grzejnych w wylewce podłogowej obowiązują te same zasady jak przy montażu podłogowego ogrzewania wodnego, a więc zapewnienie odpowiedniej izolacji podpodłogowej i wykonanie jastrychu pływającego. Jedynie grubość wylewki może być nieco mniejsza ok. 4 cm, ale jeśli chcemy uzyskać efekt ogrzewania akumulacyjnego powinniśmy pogrubić ją do 8-10 cm. Odległość między kablami nie może być mniejsza niż 5 cm i w żadnym miejscu nie mogą się one krzyżować. Natomiast maty grzejne można układać nie tylko na nowych podkładach podłogowych, ale również na remontowanej posadce, nawet bez izolacji podpodłogowej. Jednak brak izolacji spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej, zwłaszcza gdy jest to podłoga na gruncie. Montaż mat grzejnych polega na ich przyklejeniu elastycznym klejem do płytek ceramicznych tak, aby przykrył on przewody grzejne. Po wyschnięciu kleju na maty można układać płytki, przyklejane tą samą zaprawą klejową.

Elektryczne ogrzewanie podłogowe dobrze sprawdza się szczególnie w łazience ▼



foto. LUXBUD

JAK STEROWAĆ?

Podstawowy układ sterowania elektrycznym ogrzewaniem podłogowym składa się z zintegrowanego termostatu połączonego z czujnikiem umieszczonym w wylewce podłogowej. Zależnie od potrzeby i wewnętrznych ustawień może on utrzymywać nastawioną temperaturę powietrza, podłogi lub jednocześnie obu tych temperatur. W obwodach małej mocy steruje on bezpośrednio załączaniem i wyłączaniem zasilania, a przy większych obciążeniach współpracuje ze stycznikiem. W sytuacji, gdy cały dom ogrzewamy jest elektrycznie, a zainstalowana moc przekracza kilkanaście kilowatów konieczne będzie zamontowanie na tablicy rozdzielczej ogranicznika poboru prądu. Wyłącza on ogrzewanie, gdy korzystamy z innych urządzeń elektrycznych dużej mocy (kuchenki, piekarnika, przepływowego podgrzewacza wody). Po ich wyłą-

czeniu następuje samoczynne załączenie ogrzewania. Krótkotrwałe wyłączenie ogrzewania nie wpływa niekorzystnie na komfort – bezwładność cieplna podłogi pozwala bowiem na utrzymanie względnie stałej temperatury przez dłuższy czas.

PODSUMOWANIE

W przypadku ogrzewania dużej powierzchni budynku najczęściej wybie-

rane jest wodne ogrzewanie podłogowe. Taki system jest zdecydowanie tańszy w eksploatacji niż ogrzewanie elektryczne, ponieważ instalację zasila ciepła woda z kotła c.o. Najkorzystniej jest zastosować kocioł kondensacyjny, który pozwala na uzyskiwanie niskiej temperatury wody zasilającej przy bardzo wysokiej sprawności kotła. Ogrzewanie elektryczne jest droższe w eksploatacji od

wodnego, z uwagi na wysokie ceny prądu. Najczęściej stosowane jest jako dodatkowe, podnoszące komfort użytkowania pomieszczeń (ciepła podłoga), do ich okresowego ogrzewania lub dogrzewania – przede wszystkim łazienek. Wynika z tego jasno, że dużo bardziej ekonomiczne jest zamontowanie na parterze domu „podłogówki” wodnej. ■

INFO RYNEK

ogrzewanie podłogowe wodne

założenie: powierzchnia podłogi – 10 m²

posadzka	*
jastrych 6,5 cm:	150-200 zł
rury grzewcze:	300-500 zł
folia polietylenowa:	ok. 20 zł
klipsy:	ok. 50 zł
styropian EPS 100-038 gr. 10 cm:	180-240 zł
termostat:	150-250 zł
materiały:	850-1260 zł
robocizna:	800-1000 zł
całkowity koszt:	1650-2260 zł

ogrzewanie podłogowe elektryczne

założenie: powierzchnia podłogi – 10 m²

posadzka	*
jastrych gr. 4-5 cm	ok. 90-115 zł
elementy grzejne	800-1200 zł
siatka montażowa	ok. 50 zł
styropian EPS 100-038 gr. 5 cm	90-120 zł
termostat	150-250 zł
materiały:	1180-1735 zł
robocizna:	700-900 zł
całkowity koszt:	1880-2635 zł

* Należy doliczyć koszty materiałów posadzkowych, np. terakota, gres od 30 zł/m², kamień od 100 zł/m², panele podłogowe – 35 zł/m², zaś samo ułożenie posadzki kosztuje od 25 do 40 zł/m².

– ceny brutto –

PRZYDATNE ADRESY

Ogrzewanie podłogowe wodne

AQUATHERM - POLSKA	022 321 00 00 www.aquatherm.com.pl
COMAP	022 744 22 01 www.comap.pl
DANFOSS (sterowanie ogrzewaniem podłogowym)	022 755 07 00 www.danfoss.pl
EKOPLASTIK POLSKA	077 441 66 90 www.ekoplastik.com.pl
HADWAO	022 815 32 67 www.hadwao.com
HUTMEN (rury miedziane)	071 334 86 25 www.hutmen.pl
KAN	085 749 92 00 www.kan.com.pl
KISAN	022 701 71 30 www.kisan.pl
PURMO (RETTIG HEATING)	022 643 25 20 www.purmo.com
REHAU	061 849 84 00 www.rehau.pl
ROTH POLSKA	068 320 20 72 www.roth-polska.com
TECE	071 392 48 30 www.tece.pl
UNIVERSA	0604 526 414 www.universa.com.pl
VARIOTHERM SYSTEMY GRZEWCZE	014 678 42 95 www.variotherm.pl
WAVIN METALPLAST-BUK	061 891 10 01 www.wavin.pl
WIELAND POLSKA	022 637 31 05 www.wieland.de

Ogrzewanie podłogowe elektryczne

BALTIPOL	022 780 43 12 www.baltipol.com.pl
DEVI	022 755 06 50 www.devi.com.pl
EKO-TERM	022 732 08 32 www.eko-term.com.pl
ELEKTRA	022 843 32 82 www.elektra.pl
EMUZ	058 682 36 74 www.emuz.com.pl
ENSTO POL	058 692 40 89 www.enstopol.com.pl
LUXBUD	022 839 90 22 www.luxbud.com.pl
NOVOTERM	091 485 35 07 www.novoterm.pl
POLARHEAT (również sufitowe)	042 655 95 00 www.polaheat.pl
RAYCHEM POLSKA	022 331 29 50 www.tycothermal.pl
ROTAL (również sufitowe, ściennie)	091 422 65 87 www.rotal.pl
STIEBEL ELTRON	022 846 48 20 www.stiebel-eltron.com.pl
THERMOVAL POLSKA	022 853 27 27 www.thermovalpolska.pl