

JAK OGRZAĆ DOM?

OGRZEWANIE PUNKTOWE I PŁASZCZYZNOWE

Centralne ogrzewanie jest najskuteczniejszym sposobem na to, żeby w zimie było w domu ciepło. Ale rozwiązania techniczne już nie są takie oczywiste. Zależnie bowiem od preferencji i sposobu uzyskania ciepła, możemy skorzystać z tradycyjnych grzejników włączonych w system c.o. lub sięgnąć po ogrzewanie podłogowe.

Jeśli zaś z jakichś względów nie planujemy instalacji centralnego ogrzewania, pozostają jeszcze rozmaite grzejniki elektryczne.

GRZEJNIKI WODNE

Większość dostępnych w handlu grzejników jest wytwarzana ze stali, ale są też aluminiowe i – nadal – żeliwne. Materiał, z jakiego są wykonywane ma wpływ na skuteczność grzania i bezwładność urządzenia. Oprócz tego ważna jest też konstrukcja samego grzejnika.

Z CZEGO GRZEJNIK?

Żeliwo. Jest to materiał bardzo odporny na uszkodzenia mechaniczne, korozję i na kiepską jakość wody. Te cechy pozwalają na włączanie grzejników w instalacje c.o. typu otwartego, w których w wodzie znajduje się dużo tlenu. Również korozja elektrochemiczna może grozić grzejnikom żeliwnym tylko w przypadku, gdy znajdują się w tej samej instalacji z elementami z aluminium, mosiądzem czy miedzią.

Grzejniki żeliwne dobrze sprawdzają się szczególnie w instalacjach, w których jest wysoka temperatura wody zasilającej (do 95°C). Duże przekroje wewnętrzne, a więc małe opory przepływu czynią je niezastąpionymi w instalacjach z grawitacyjnym obiegiem wody. Zarówno budowa (duża pojemność wodna, wynosząca 8-10 l/kW), jak i cechy materiału sprawiają, że żeliwny grzejnik co prawda wolno się nagrzewa, ale też powoli oddaje ciepło.

Wśród grzejników żeliwnych znajdziemy, oprócz tradycyjnych, też zbudowane z okrągłych rurek, spłaszczonych kolektorów o nieco asymetrycznym kształcie **1** oraz bogato zdobione, stylizowane na stare.

Montując grzejnik żeliwny trzeba tylko pamiętać, że jego waga wymaga odpowiednich mocowań.

Aluminium. Poszczególne człony grzejnika najczęściej są odlewane ciśnieniowo lub wyciskane na prasach. W tym przypadku łączy się je w zestawy przy użyciu specjalnych złączek.

Moduły skręcane wolne są od zanieczyszczeń wewnętrznych, mają też wąskie kanały, a więc i małą pojemność wodną. Dzięki temu dobrze współpracują z układami dynamicznymi, zautomatyzowanymi. Odlewane mają pojemność wodną większą i niższe opory przepływu. Podobnie więc jak żeliwne nadają się do instalacji z grawitacyjnym obiegiem wody.



fot. Vasco



1 Żeliwne żeberka mogą mieć nowoczesny wygląd (fot. Klimosz)

2 Grzejniki aluminiowe mają zazwyczaj płaską powierzchnię czołową (fot. Fondital Nova Florida)



Aluminium bardzo dobrze przewodzi ciepło, jest odporne na korozję, ale ma kiepską wytrzymałość mechaniczną. Powierzchnia

grzejnika może być lakierowana proszkowo, ale też wykańczana w procesie anodowania lub eloksalacji – czyli utleniania elektrolitycznego **2**.

Stal. Grzejniki wykonuje się z wysokiej jakości blachy lub rur stalowych. Ponieważ jest to materiał podatny na korozję, musi być zabezpieczony. Z zewnątrz pokrywa się je powłoką lakierniczą lub warstwą niekorodującego metalu. Wewnątrz grzejniki zabezpieczają się „same” podczas eksploatacji. W czasie pierwszych dni po uruchomieniu instalacji pokrywają się bowiem pasywacyjną, czyli odporną na agresywne działanie środowiska, warstwą tlenku żelaza. Jest ona skuteczna tak długo, jak długo w instalacji utrzymuje się zasadowy odczyn wody. Zmiana odczynu na kwasowy rozpuści warstwę tlenku.

GRZEJNIKI CZŁONOWE

Popularne żeberka są produkowane z żeliwa, aluminium i stali, wcale nie muszą mieć tradycyjnego kształtu **3**. Są też bowiem członowe z okrągłych rur oraz panele z płaską powierzchnią czołową, dzięki czemu większa jest w nich powierzchnia oddająca ciepło. W tych drugich grzejnikach często nad

WAŻNE PARAMETRY

Wybierając grzejniki najpewniej wolelibyśmy skoncentrować się na ich wyglądzie. Jednak to, co w nich szczególnie istotne, to moc grzewcza. Jest ona podawana przez producenta urządzenia w watach (W) i zawsze jest odniesiona do konkretnych parametrów wody zasilającej. Przykładowo, oznaczenie 90/70/20 informuje, że aby w pomieszczeniu uzyskać temperaturę 20°C, woda zasilająca powinna mieć 90°C a powrotna 70°C). Dobierając moc grzejnika trzeba też uwzględnić rodzaj jego wykończenia. Powierzchnia metaliczna (np. grzejniki chromowane czy powlekane miedzią) lepiej niż lakierowana przewodzi ciepło sprawiając, że grzejnik będzie miał w rzeczywistości mniejszą moc.

Innym podawanym parametrem jest tzw. ciśnienie robocze, czyli maksymalne ciśnienie wody, jakiemu może być poddany grzejnik. Zazwyczaj zawiera się w granicach od 0,5 do 1 MPa (5-10 bar). Jednak prawidłowo wykonana instalacja powinna spełniać ten parametr. Zatem ważniejsze będzie ciśnienie testowe, czyli takie, jakiemu poddawane są grzejniki przy próbie wytrzymałości instalacji. Najczęściej jest ono o kilkadziesiąt procent wyższe niż robocze, ale ta informacja nie zawsze jest podawana przez producenta.

KONWEKCYJA CZY PROMIENIOWANIE?

Grzejniki przekazują do pomieszczenia ciepło na dwa sposoby. W **ogrzewaniu konwekcyjnym** powietrze nagrzewa się od grzejnika i – jako lżejsze – unosi się do góry (konwekcja to inaczej unoszenie) **A**. W jego miejsce napływa od dołu powietrze chłodniejsze i cykl się powtarza. Drugim sposobem przekazywania ciepła jest **promieniowanie**, czyli emitowanie fal elektromagnetycznych **B**. Przenikają one swobodnie przez powietrze i są pochłaniane m.in. przez ściany, meble czy sprzęty domowe. Ponieważ w ten sposób wzrasta ich temperatura, one z kolei stają się „grzejnikami”.

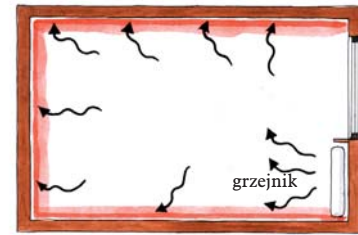
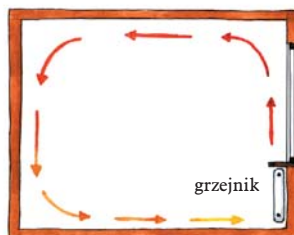
Oddawaniu ciepła przez promieniowanie nie towarzyszy intensywny ruch powietrza. Jest to bardzo korzystne dla alergików. Z drugiej strony jednak w pobliżu grzejnika utrzymuje się wyższa temperatura niż w innych częściach pomieszczenia, niepotrzebnie mocno się też nagrzewa znajdująca się za grzejnikiem ściana zewnętrzna.

Z kolei przy ogrzewaniu konwekcyjnym ogrzane powietrze gromadzi się przy suficie, podczas gdy w nogi jest zimno.

Jednak żadne źródło ciepła nie oddaje go wyłącznie z jeden sposób. Jest to zawsze „układ mieszany”, z tym że różne są proporcje. Najwięcej energii przekazują wprost powietrzu grzejniki konwekcyjne (nie mylić z konwektorowymi – te omawiamy dalej).

A Tak cyrkuluje powietrze przy ogrzewaniu konwekcyjnym...

B ...a tak w wyniku promieniowania



PRZYDATNE ODPOWIEZRZENIE

Niezależnie od tego, że instalacja grzewcza na ogół ma odpowietrzenie, na grzejniku powinien znaleźć się zawór odpowietrzający. Wygodny jest tzw. korek automatyczny, który usunie powietrze z instalacji zawsze, gdy zajdzie taka potrzeba, a nie tylko wtedy gdy otrzymujemy sygnał w postaci słabiej grzejącego kaloryfera.

JAK KUPOWAĆ GRZEJNIK?

1. Producenci podają w tabelach moc grzejników dla określonych parametrów instalacji (temperatury zasilania i powrotu). Jeśli temperatura w twojej instalacji jest inna, obliczoną wcześniej moc grzejników trzeba przeliczyć za pomocą współczynników korekcyjnych i dopiero wtedy dobierać grzejniki z katalogu producenta. Najlepiej, gdy zrobi to projektant instalacji. Tabele współczynników korekcyjnych są dostępne u producentów.
2. Sprawdź, czy grzejnik ma wszystkie elementy. Do zamocowania potrzebne są wieszaki, kołki rozporowe i śruby. Większość grzejników jest też fabrycznie wyposażona w korki odpowietrzające.
3. Zdecyduj, czy grzejnik ma być podłączony z lewej, czy z prawej strony. Grzejniki jednopłytkowe z podłączeniem od dołu są produkowane jako prawe (mają króćce przyłączeniowe z prawej strony) lub lewe (z króćcami z lewej strony). Grzejniki dwupłytkowe są uniwersalne. Można je podłączyć zarówno z prawej, jak i lewej strony.
4. Dowiedz się, na ile lat producent udziela gwarancji (zwykle jest to 5-6 lat).
5. Sprawdź, czy wybrany produkt ma potrzebne – i aktualne – dopuszczenia. Jest to Deklaracja Zgodności z Polską Normą PN-EN 422 lub Deklaracja Zgodności z Aprobatacją Techniczną.

JAK DOBRAĆ MOC GRZEJNIKA?

Przed wszystkim powinno się znać jednostkowe zapotrzebowanie naszego domu na ciepło. W przybliżeniu wynosi ono:

- od 130 do 200 W/m² – dla domów słabo izolowanych termicznie, o współczynniku przenikania ciepła przez ściany zewnętrzne U przekraczającym 1 W/(m²K);
- od 90 do 110 W/m² – dla domów, w których U wynosi ok. 0,7 W/(m²K);
- od 60 do 70 W/m² – dla nowych domów o współczynniku U ok. 0,3 W/(m²K).

Właściwe dla naszego domu zapotrzebowanie na ciepło trzeba pomnożyć przez powierzchnię pokoi. Uzyskuje się wtedy średnią wartość dla całego domu.

3 Grzejnik członowy może być zbudowany ze stalowych rurek (fot. Monkiewicz Poltherm)

Dawniej na pięć kupionych grzejników cztery były żeliwne. Obecnie proporcję się odwołać: tego rodzaju jest zaledwie co piąty grzejnik



panelami umieszczane są też płytki konwekcyjne, zwiększające skuteczność oddawania ciepła **4**.

Grzejniki członowe łączy się w zestawy po kilka, czasem kilkanaście elementów. Wielkość grzejnika należy przewidzieć z wyprzedzeniem. Chociaż teoretycznie jest możliwe późniejsze dołożenie dodatkowych żeberk, to jednak np. grzejniki aluminiowe zdecydowanie nie lubią takiego zabiegu. Dość miękki materiał sprawia, że gwinty łączące żeberka mogą ulec uszkodzeniu.

4 Członowe grzejniki aluminiowe często mają płytki konwekcyjne – widoczne u góry (fot. Eurotherm)



GRZEJNIKI PŁYTKOWE

Tworzą je dwa arkusze blachy stalowej, tak uformowane i zgrzane, że powstają między nimi kanaliki, którymi przepływa woda. Taka budowa sprawia, że grzejnik ma dość małą pojemność wodną – 2-3 l/kW. Do płyt może być dodane ożebrowanie konwekcyjne – również z blachy stalowej, które zwiększa powierzchnię oddawania ciepła. Płyty, również te z ożebrowaniem, łączy się w różne konfiguracje, oznaczane dwiema cyframi. Pierwsza oznacza liczbę płyt, druga – elementów konwekcyjnych **5**.

Tworzące grzejnik płyty i ożebrowanie mogą być ujęte w obudowę – zazwyczaj pełną po bokach i perforowaną u góry.

Z punktu widzenia użytkowego najkorzystniejszą są grzejniki typu 11 z tylnym ożebrowaniem konwekcyjnym. Odsłonięta licowa strona płyty bez przeszkód przekazuje energię do pomieszczenia, a blacha konwekcyjna ogranicza jej wypromieniowywanie na ścianę. Jednak powszechnie obecnie stosowany tzw. niskotemperaturowy system grzewczy, wymusza najczęściej instalowanie grzejników bardziej rozbudowanych.

Grzejniki płytowe mogą być zasilane z boku i od dołu. W drugim przypadku często mają wbudowany zestaw przyłączeniowy, umożliwiający prawie niewidoczne podłączenie do rury wyprowadzonej z podłogi **6**.

Grzejniki płytowe powinny być montowane tylko w instalacji z wymuszonym obiegiem wody, wspomaganym pompą cyrkulacyjną.

KONWEKTORY

Grzejniki konwektorowe składają się z rurek, pomiędzy którymi znajduje się ożebrowanie konwekcyjne **7**. Dzięki takiej konstrukcji przeszło 80% energii jest przekazywane przez unoszenie.

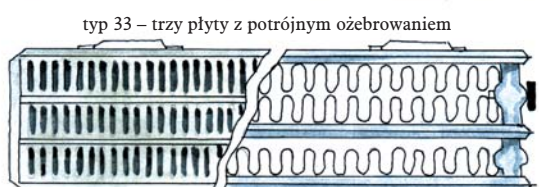
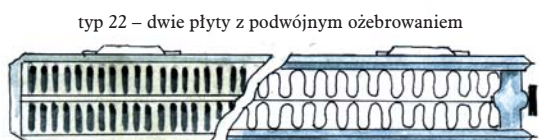
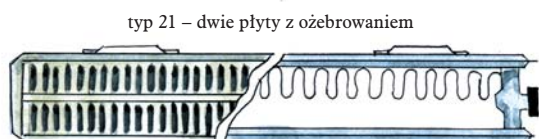
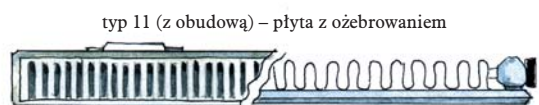
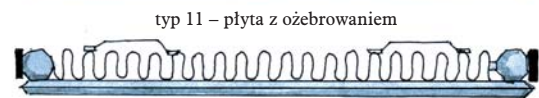
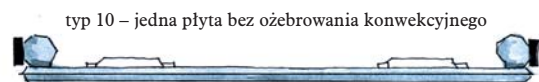
Mały przekrój rurek sprawia, że grzejnik ma niewielką pojemność wodną. Dodatkową zaletą jest stosunkowo niska temperatura jego powierzchni. Jest to możliwe dzięki temu, że obudowa nie styka się bezpośrednio z przepływającą przez grzejnik wodą.

Grzejniki konwektorowe mogą być wyposażane w zestawy przyłączeniowe – przystosowane do zasilania dolnego lub bocznego, niektóre mają wbudowany nawilżacz powietrza.

RUROWE

Z powodu swojej budowy nie są tak skuteczne, jak zwykłe grzejniki, jednak znakomicie się sprawdzają

5 Grzejniki są oznaczane symbolami liczbowymi, informującymi o liczbie płyt i ożebrowania konwekcyjnego



6 Zestaw przyłączeniowy czyni podłączenie grzejnika do instalacji niemal niewidocznym (fot. Oventrop)



7 W grzejniku konwektorowym ciepłe powietrze unosi się do góry, dlatego obudowa może być zrobiona nawet ze źle przewodzącego ciepło drewna (fot. Jaga)



w łazienkach czy kuchniach jako suszarki do ręczników. Wielu producentów proponuje taką ich estetykę, że można je spokojnie umieścić nawet w pokoju np. jako ażurową ściankę **8**.

Grzejniki rurowe najczęściej są zbudowane z okrągłych przewodów stalowych (rzadziej miedzianych), podłączonych do dwóch kolektorów – zasilającego i powrotnego – najczęściej o przekroju kwadratu lub prostokąta. Grzejniki pomyślane przede wszystkim jako suszarki są zazwyczaj zbudowane tylko z jednej metalowej węzownicy.

8 Estetyczny grzejnik rurowy może funkcjonować nawet jako ścianka dzieląca pomieszczenie (fot. Instal Projekt)

Grzejniki rurowe mogą być powlekane metalem, np. chromowane lub lakierowane proszkowo – wybór kolorów jest bardzo duży.

Wiele modeli wodnych grzejników rurowych ma możliwość wstawienia do kolektora zasilającego grzałki elektrycznej **9**. Jest ona sterowana termostatem i umożliwia ogrzanie wody w grzejniku do temperatury 50°C. Moc grzałek to najczęściej od 200 do 900 W, a umożliwiają dogrzewanie pomieszczenia poza sezonem grzewczym. Warunek jest jeden: w czasie pracy w grzejniku koniecznie musi się znajdować woda, zaś sam grzejnik trzeba na zaworach odciąć od reszty instalacji. Grzejnik jest zazwyczaj wyposażony w zabezpieczenie przed przegrzaniem – dopływ prądu do grzałki jest odcinany, jeśli temperatura w kolektorze podniesie się do 70°C. Może to mieć miejsce w przypadku, gdy włączymy puste urządzenie.

JAK REGULOWAĆ CIEPŁO?

Nowoczesny grzejnik warto jest wyposażać w głowicę termostatyczną, która będzie sterowała jego mocą cieplną **10**. Zasada jej działania jest bardzo prosta, polega bowiem na zmniejszaniu lub zwiększaniu przepływu wody – zależnie od temperatury w pomieszczeniu. Termostaty pozwalają na regulowanie temperatury w każdym pomieszczeniu oddzielnie.

Najczęściej po zamontowaniu hydraulik ustawia tzw. nastawę wstępną, tak by woda grzewcza była równomiernie rozprowadzana do wszystkich grzejników – i tych bliskich, i tych najbardziej odległych od źródła ciepła. Dalej temperaturę ustawia ręcznie sam użytkownik, przy czym jest możliwa jej regulacja w zakresie od kilku do ok. 30°C. Wiele głowic termostatycznych ma ogranicznik obrotu pozwalający na trwałe „zapamiętanie” dwóch wartości temperatury. W ten sposób jednym ruchem pokrętki można ustawić grzanie na dzień i na noc.

Zawór termostatyczny może być montowany bezpośrednio w grzejniku, ale najczęściej jest umieszczany w jego bezpośrednim sąsiedztwie na rurze zasilającej. Istotnym błędem jest usytuowanie zaworu pionowo, gdyż ogrzane przez ciepłą rurę powietrze „oszukuje” czujnik.

Głowica termostatyczna jest ze wszech miar pożyteczna. Nie tylko utrzymuje w mieszkaniu stałą temperaturę, ale też pozwala znacznie zaoszczędzić na kosztach ogrzewania.

OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Ten sposób ogrzewania jest coraz chętniej montowany **11**. Ciepło nie krąży wokół ścian, tylko roz-



9 Nieduża grzałka umożliwi korzystanie z grzejnika w okresie przejściowym (fot. Enix)

10 Głowica termostatyczna ułatwia regulację temperatury w pomieszczeniu (fot. Danfoss)



chodzi się równomiernie po całym pomieszczeniu – od podłogi ku sufitowi. Powstaje więc bardzo „przyjazny” i równomierny rozkład temperatury – najcieplej jest przy podłodze, najchłodniej pod sufitem. Dzięki temu, nie zmniejszając komfortu cieplnego, można średnią temperaturę obniżyć o 2-3°C, zyskując m.in. oszczędności w zużyciu energii sięgające nawet 15%.

Grzejnikiem w rzeczywistości nie jest sama instalacja, ale w połączeniu w wylewką betonową akumulującą ciepło.

11 Ogrzewanie podłogowe jest coraz bardziej popularne (fot. Kisan)



Do wyboru jest ogrzewanie wodne, które można instalować podczas budowy domu, bo znacznie podnosi poziom podłogi, i znacznie cieńsze – elektryczne, znakomicie nadające się do wykorzystania podczas remontu.

Decydując się na ogrzewanie podłogowe, należy się liczyć z następującym ograniczeniem. Elementów grzejnych nie umieszcza się pod meblami, wanną itp.

WODA W PODŁODZE

W przypadku ogrzewania wodnego, nie tylko możliwość obniżenia temperatury posadzki, ale też niższa temperatura wody zasilającej, nieprzekraczająca 55°C, przynosi wymierne korzyści finansowe.

Przykryta wylewką i posadzką instalacja nie powoduje unoszenia się kurzu, tak jak robi to tradycyjny grzejnik, zyskują więc przede wszystkim alergicy. Zaletą natury estetycznej jest możliwość dowolnego aranżowania przestrzeni, gdyż takie ogrzewanie nie jest widoczne.

Ogrzewanie podłogowe ma jednak, oczywiście, także wady. Wylewka, w której zatopione są rury zwiększa grubość stropu i powoduje, że takie ogrzewanie ma dużą bezwładność cieplną. Ograniczone są też możliwości wyboru posadzki, chociaż wiele materiałów się nadaje – informują o tym oznaczenia producentów. Raz wykonanego ogrzewania nie można już zmienić bez gruntownego remontu podłogi i instalacji. Kolejna wada, jaką jest wyższy niż w przypadku grzejników koszt wykonania instalacji, jest rekompensowana następnie mniejszymi wydatkami w trakcie eksploatacji.

Wodne ogrzewanie podłogowe nie wymaga wysokiej temperatury wody zasilającej. Dlatego taki system szczególnie dobrze współpracuje z tzw. alternatywnymi źródłami energii – kolektorami słonecznymi i pompami ciepła. Jeśli decydujemy się na kocioł c.o., również wystarczy ekonomiczny, niskotemperaturowy.

Pewne obawy może budzić fakt, że temperatura podłogi nie może być zbyt wysoka – w pomieszczeniu, w którym przebywają ludzie nie powinna przekraczać 29°C. Czy więc moc takiego „grzejnika” będzie wystarczająca? Tak, jest jednak następujący warunek: budynek musi być dobrze izolowany i wentylowany w sposób uniemożliwiający uciekanie ciepła. Najkorzystniejszy jest więc system wentylacji nawiewno-wywiewnej z rekuperatorem. Ponieważ jednak taka instalacja jest dość kosztowna, powszechnie stosowanym rozwiązaniem jest łączenie dwóch rodzajów ogrzewania. W pokojach umieszcza się tradycyjne grzejniki, a ogrzewanie podłogowe w holu, łazience i kuchni [12].

JAK CIEPŁA PODŁOGA?

System ogrzewania podłogowego daje możliwość regulowania temperatury w każdym pomieszczeniu oddzielnie. Najkorzystniej jest, jeśli w salonie temperatura podłogi wynosi w pokojach 26°C, a w łazience 34°C. Przy takich parametrach temperatura powietrza w tych pomieszczeniach wyniesie odpowiednio 20 i 24°C. Natomiast temperatura posadzki pod oknami i wzdłuż ścian zewnętrznych (w tzw. strefach brzegowych) może być wyższa – ok. 35°C. Uzyskuje się ją układając gęściej w tych miejscach przewody.

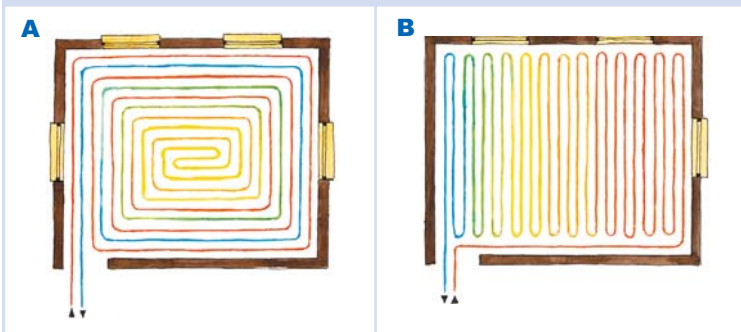
ROZMIESZCZENIE „GRZAŁEK”

Przewody mogą być układane w wężownicę **A** lub meander **B**.

Przy chłodnych ścianach zewnętrznych często się je zagęszcza, tworząc tzw. strefę brzegową.

Rur się nie łączy. Każdy odcinek stanowi jednolity obwód grzewczy (pętlę), połączony z zasilającym i powrotnym przewodem instalacji grzewczej. Różni producenci podają dla swoich wyrobów maksymalną długość pętli. Przewody powinny być szczelne dyfuzyjnie. Przy średnim zagęszczeniu przewodów standardowa długość rury wystarcza do ułożenia instalacji w pomieszczeniu o powierzchni 20 m². Zatem często potrzeba więcej pętli grzewczych. Zbiegają się one w rozdzielaczu.

Po wykończeniu podłogi projekt instalacji należy przechowywać. Zawiera on nie tylko dane techniczne, ale ułatwi też życie np. w razie awarii systemu lub remontu domu.



[12] Ogrzewanie podłogowe dobrze sprawdza się szczególnie w łazience (fot. Tece)





13 Na zdjęciu widać warstwową budowę rury z przekładką antydyfuzyjną (fot. Nibco)



14 Pętle ogrzewania podłogowego muszą zbiegać się w rozdzielaczu (fot. Wieland)

ELEMENTY OGRZEWANIA WODNEGO

Najważniejszymi elementami podłogowego ogrzewania wodnego są rury i rozdzielacze.

Rury grzewcze wytwarzane są najczęściej z tworzywa sztucznego – polipropylenu, polibutyleny lub usieciowanego polietyleny o wysokiej gęstości. Mają średnicę zewnętrzną 16 lub 17 mm, rzadziej 20 mm. Odznaczają się wysoką wytrzymałością mechaniczną oraz odpornością na starzenie cieplne i korozję materiałową. Ich trwałość oblicza się na co najmniej pół wieku.

Do ogrzewania podłogowego używa się rur z powłoką antydyfuzyjną ze specjalnego two-

rywa lub aluminium albo odpowiednią warstwą wewnątrz **13**.

W wodnym ogrzewaniu podłogowym znajdują też zastosowanie miękkie rury miedziane, które sprzedawane są w zwojach.

Rozdzielacz, umieszczony w szafce wbudowanej w ścianę, służy do rozprowadzenia doprowadzonej ze źródła ciepła wody do pętli grzewczych **14**. Do każdej pętli grzewczej potrzebne są dwa rozdzielacze: zasilający i powrotny. Jeśli np. w instalację są włączone zwykłe grzejniki, o wyższej temperaturze wody zasilającej, konieczny też będzie układ mieszający, sterowany zazwyczaj przez czujnik pogodowy i programowany zegar. Mieszacz przeznaczony dla powierzchni do 80 m² może być zblokowany z rozdzielaczem.

KONSTRUKCJA I WYKONANIE

Na wyrównanym podłożu – na ewentualne nierówności trzeba wylać wylewkę samopoziomującą – układa się izolację cieplną. Są to płyty ze styropianu lub twardej pianki poliuretanowej. Na tym etapie ważne jest oddzielenie przyszłej podłogi od ścian i innych elementów konstrukcyjnych budynku taśmą brzegową grubości ok. 1 cm i wysokości 15 cm – najczęściej ze spienionego polietyleny. W przypadku powierzchni przekraczających 40 m², konieczne jest podzielenie ich takimi szczelinami dylatacyjnymi na mniejsze pola.

Na izolacji rozkłada się rury grzewcze i mocuje je co kilkadziesiąt centymetrów specjalnymi spinkami. Odstępy między rurami są określone w projekcie. W równym ich ułożeniu pomagają nadrukowane na przykrywającej termoizolację folii – aluminiowej lub polietylenowej – kratki (raster) oraz szyny montażowe lub specjalne wypustki **15**.

Między rurami, w wyznaczonych miejscach, umieszcza się czujniki temperatury. Zalanie całości wylewką betonową musi poprzedzić ciśnieniowa próba szczelności instalacji. Grubość podkładu musi być taka, żeby nad rurami było go co najmniej 5 cm. Wymagają tego względy wytrzymałościowe. Gdy beton całkowicie stwardnieje, co najczęściej trwa do kilku tygodni – można przystąpić do zrobienia posadzki.

PODŁOGA POD NAPIĘCIEM

Na tej samej zasadzie co wodne ogrzewanie podłogowe, konstruuje się ogrzewanie elektryczne. Zamiast rur z wodą są tu kable, maty lub folie grzewcze. Układ warstw jest taki sam, konieczne jest też umieszczenie w podłodze czujników temperatury, ale względy wytrzymałościowe nie odgrywają tak istotnej roli **16**.

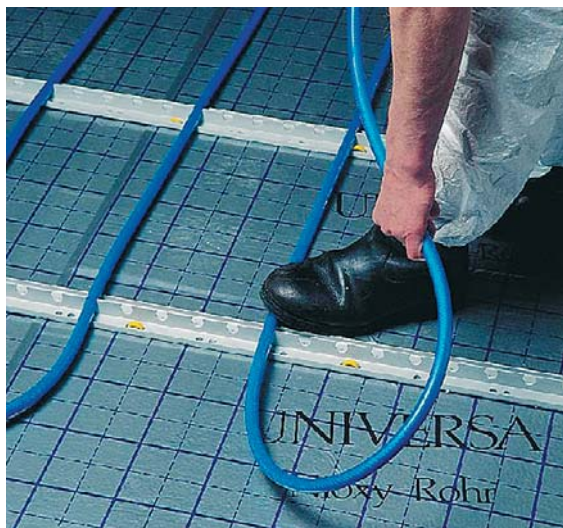
WODNE OGRZEWANIE PODŁOGOWE

ZALETY

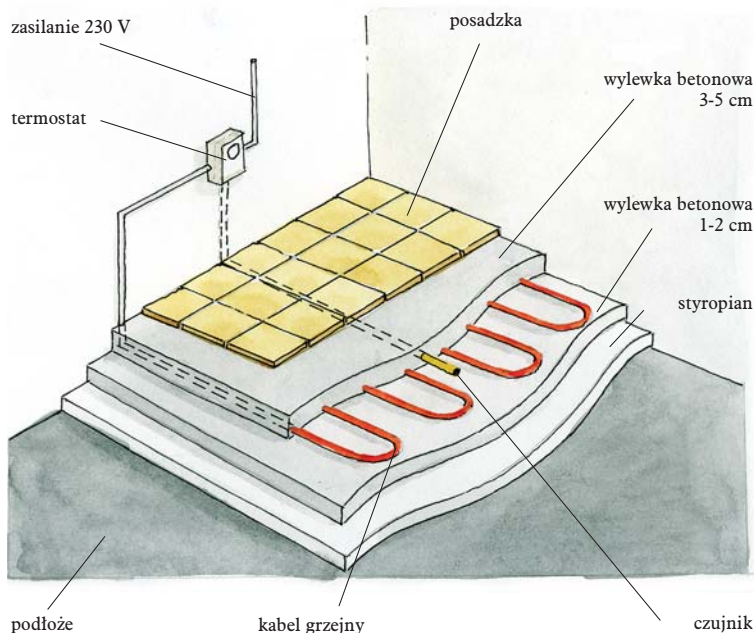
- zapewnia komfort – ze względu na korzystny rozkład temperatury,
- jest trwałe – m.in. dzięki niskiej temperaturze i ciśnieniu pracy,
- jest oszczędne w eksploatacji – ze względu na niskie parametry pracy i możliwość zasilania przez wysokosprawne kotły kondensacyjne,
- jest niewidoczne – pasuje do każdego wnętrza,
- jest dobre dla alergików – bo nie powoduje krążeń cząsteczek kurzu oraz jest pozbawione elementów grzejnych, na których kurz mógłby się osadzać,
- jest ekologiczne – dzięki możliwości zasilania przez ekologiczne źródła ciepła.

WADY

- jest kosztowne na etapie realizacji,
- po wykonaniu podłóg zmiany są bardzo trudne,
- wymaga współpracy instalatora z architektem już na etapie powstawania projektu,
- ogranicza swobodę wyboru posadzki,
- ma dużą bezwładność,
- zwiększa grubość podłóg.



15 Rury mogą być mocowane do podłoża za pośrednictwem szyny montażowej (fot. Universa)



16 Schemat elektrycznego ogrzewania podłogowego

Cienka wylewka ma też niewielką bezwładność cieplną.

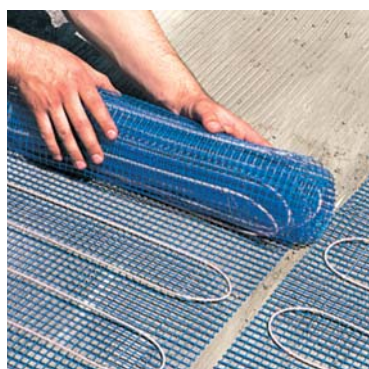
Każdy producent dokładnie określa sposób ułożenia przewodów i wykonania wylewki betonowej. Inaczej układa się więc kable, inaczej matę czy folię grzewczą.

CO GRZEJE?

Robiąc elektryczne ogrzewanie w nowym domu, zazwyczaj w podkładzie podłogowym zatapia się kabel grzewczy. Jego rdzeniem jest drut oporowy (żyła), w którym energia elektryczna zamienia się w ciepłą. Najprostszy jest kabel zasilany dwustronnie; jego grubość przekracza 5 mm. Żeby płynął przez niego prąd, trzeba do sieci podłączyć oba końce. Moc obwodu można regulować dość swobodnie, dobierając długość kabla. Im odcinek krótszy, tym moc większa, ale kabel nagrzewa się do wyższej temperatury. Na większą swobodę układania pozwala kabel zasilany jednostronnie – o kilka milimetrów grubszy. Wewnętrzna izolacja mieści dwa oddzielone przewody, które są z jednego końca fabrycznie połączone i zaizolowane. Kabel podłącza się do sieci tylko z jednej strony a zatapia w wylewce grubości do 5 cm.

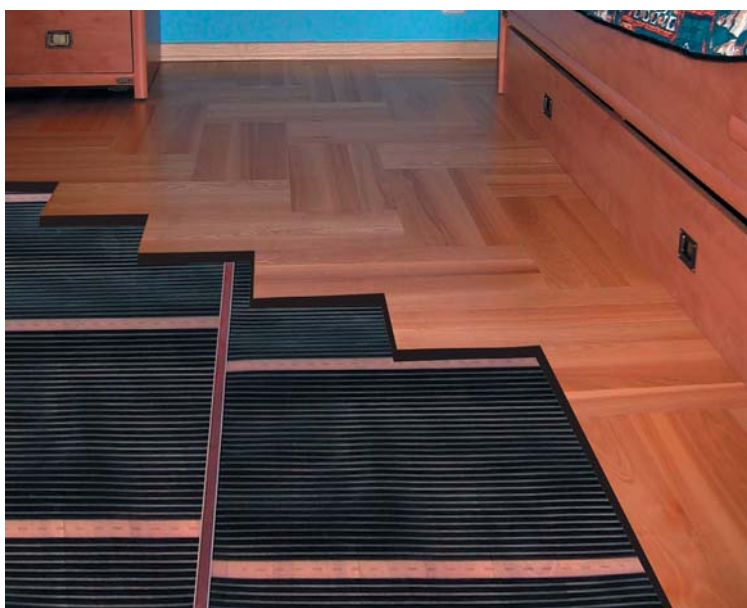
Intensywność grzania można regulować na bieżąco – taki system nazywamy ogrzewaniem bezpośrednim. Innym rozwiązaniem jest ogrzewanie akumulacyjne.

Wylewka jest w tym przypadku znacznie grubsza – powyżej 9 cm. Ma więc dużą bezwładność cieplną, co oznacza, że powoli się nagrzewa, ale też długo oddaje zgromadzone ciepło. Pozwala to pobierać energię



17 Kształt maty grzewczej ułatwia jej układanie (fot. Elektra)

18 Folia grzewcza najmniej ze wszystkich rozwiązań podwyższa poziom podłogi (fot. Luxbud)



KROK PO KROKU INSTALACJA GRZEWCZA

W budynku wykonujemy instalację centralnego ogrzewania z grzejnikami płytowymi zasilanymi od dołu w rozdzielaczowym układzie zasilania. Instalację prowadzimy pod wylewką podłogową (przed jej wylaniem) oraz przed otynkowaniem ścian.

KROK 1 Wyznaczenie miejsc zainstalowania grzejników z uwzględnieniem punktu podłączenia rur instalacyjnych oraz miejsca zainstalowania rozdzielacza na parterze i piętrze.

KROK 2 Wytyczenie linii przebiegu rur instalacyjnych np. kredą na podłodze, przy czym należy unikać przechodzenia rur przez otwór drzwiowy, a wprowadzać je do drugiego pomieszczenia przez przekucie w ścianie. Unikniemy w ten sposób niebezpieczeństwa przedziurawienia rury w przypadku np. osadzania listwy progowej w drzwiach.

KROK 3 Wymierzenie długości rur potrzebne do ustalenia ilości ich zakupu. W instalacji stosujemy rury warstwowe PEX-Al-PEX o średnicy 16 mm prowadzone w rurce osłonowej tzw. peszlu.

KROK 4 Wykujemy w ścianie otwór pod szafkę rozdzielczą oraz przekucie w stropie do doprowadzenia pionu. Wykonujemy również przekucia ścian w miejscach przebiegu rur oraz bruzdy w miejscach podłączenia grzejników.

KROK 5 Montujemy szafkę rozdzielczą wraz z rozdzielaczem zespolonym o liczbie przyłączy odpowiadającej liczbie grzejników na danej kondygnacji. W rozdzielaczu warto zamontować indywidualne zawory odcinające, pozwalające na odłączenie poszczególnych gałęzi w razie ich awarii.

KROK 6 Rozwijamy i prostujemy rurę instalacyjną, tniami ją na potrzebne odcinki z zapasem ok. 20-30 cm. Na przycięte odcinki nasuwamy rurki osłonowe – czerwoną na przewód zasilający, niebieską na powrotny. Uwaga! Grzejniki zasilane od dołu pochodzące od różnych producentów mogą mieć różny układ podłączenia – skrajny króciec może być łączony z rurą powrotną lub zasilającą – na co trzeba zwrócić uwagę przy doprowadzaniu rur.

KROK 7 Za pomocą sprężyny kształtujemy przez wyginanie podejścia do grzejników, zaciskamy na końcach kolana ustalone i prowizorycznie montujemy konsolę przyłączeniową. Montaż konsoli umożliwi uzyskanie wymaganego rozstawu końcówek przyłączeniowych, a kolana ustalone – zamocowanie rur do ściany na wysokości ok 12 cm od podłogi (po uwzględnieniu warstw wykańczających).

KROK 8 Rozłożenie rur wzdłuż linii przebiegu do rozdzielacza możliwie najkrótszą drogą. W przypadku zmian kierunku rury wygina się ręką o promieniu nie mniejszym niż 8 cm. Można prowadzić równolegle rury dochodzące do różnych grzejników.

KROK 9 Podłączenie końcówek rur do odpowiednich sekcji rozdzielacza oraz zamontowanie przewodów rur łączących rozdzielacze z kotłem.

KROK 10 Przeprowadzenie próby ciśnieniowej na zimno i przy zasilaniu gorącą wodą. Obieg wody w instalacji bez podłączenia grzejników zapewniają mostki rurowe podłączone do konsoli przyłączeniowych.

KROK 11 Po pozytywnej próbie ciśnieniowej instalację można pokryć jastrychem betonowym a przekucia w ścianach otynkować.

elektryczną w porze, kiedy jest tańsza (taryfa nocna), a z ciepła korzystać w dzień, gdy jest ono najbardziej potrzebne.

W nowych domach rzadziej stosuje się **matę grzewczą**, o grubości nie większej niż 3 mm – w gęstą siatkę z włókna szklanego jest wpleciony cienki kabel grzewczy 17. Matę można zatopić w bardzo cienkiej wylewce, co jest istotne przede wszystkim, gdy nie chcemy zwiększać grubości podłogi. Jeśli mata ma być jedynym źródłem ciepła w pomieszczeniu, powinna mieć moc 150-160 W/m². Stała szerokość maty – 0,5 m – ułatwia układanie.

Równie rzadko ogrzewanie podłogowe robi się z **folii grzewczej**. Jest ona jeszcze cieńsza – na ogół nie przekracza 0,2 mm 18. Jest to możliwe dlatego, że elementem grzejącym jest przewód aluminiowy płaski, zatopiony w folii poliestrowej. Folia może mieć moc 60-90 W/m².

JAK UKŁADA SIĘ OGRZEWANIE?

Ogrzewanie elektryczne układa się podobnie jak wodne. W wylewce muszą się znaleźć czujniki temperatury. Jednak kabel nie może leżeć bezpośrednio na izolacji cieplnej, ani się w niej zagłębiać. Umieszcza się go więc na cienkiej, choćby jednocentymetrowej pośredniej wylewce cementowej.

Kabli nie wolno zasilać z typowych gniazd wtykowych. Przed zwarciami i przeciążeniami powinny chronić instalację wyłączniki nadmiarowo-prądowe, natomiast ludzi przed porażeniem – różnicowo-prądowe (reagujące na znikome różnice przepływu prądu w przewodzie doprowadzającym i odprowadzającym prąd).

O CZYM WARTO PAMIĘTAĆ?

Gwarancja udzielana na ogrzewanie podłogowe jest długa, nawet dziesięcioletnia (nie dotyczy jednak automatyki, którą obejmuje zwykle roczny okres gwarancyjny). Przed zakupem warto spytać o warunki, jakie należy spełnić, by ją uzyskać. Często jest uzależniona od zastosowania wyłącznie elementów jednego systemu i wykonania instalacji przez autoryzowaną ekipę producenta. ●



Wszystkie produkty i firmy

liczące się na rynku znajdziesz w **Informatorze Rynkowym Budownictwa Jednorodzinnego**

tom 2 **INSTALACJE 2006**

PROMOCYJNE ZAMÓWIENIE IRBJ na str. 314