



Płytkowe, rurowe

czy członowe?

fot. Vasco

■ Wybór grzejników

Barbara Karasiewicz

Wykonanie skutecznego i ekonomicznego systemu ogrzewania jest podstawą komfortu każdego domu. A w każdej instalacji grzejniki są elementami przekazującymi energię cieplną i dlatego ważny jest ich odpowiedni dobór.



fot. Kilmesz

▲ Nowoczesne grzejniki żeliwne przeznaczone są do pracy w systemach centralnego ogrzewania o temperaturze roboczej do 115°C i ciśnieniu roboczym do 0,6 MPa. Moc jednego żebra ma 70W i jest dobrana z myślą o zapotrzebowaniu na ciepło 1 m² powierzchni domu jednorodzinnego



fot. Regulus

▲ Mała masa całkowita grzejnika wraz z zawartą w nim wodą, przy dużej powierzchni wymiany ciepła oraz wysoki udział promieniowania, wpływają na dużą elastyczność procesu ogrzewania budynku



fot. Regulus

Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów grzejników dostosowanych do różnych typów instalacji, umiejscowienia i sposobu montażu. Te współczesne są ekonomiczne i komfortowe w użytku.

Grzejniki wykonuje się z wielu różnych materiałów, począwszy od taniej i popularnej blachy stalowej, przez aluminium, żelazo, miedź, aż po specjalne rodzaje betonu i granulaty kamienia naturalnego.

Ich działanie odbywa się na zasadzie:

- **konwekcji**, czyli unoszenia i przemieszczania się powietrza, które ogrzewając się od grzejników, krąży w pomieszczeniu;
- **promieniowania**, czyli ogrzewania przedmiotów i ludzi znajdujących się w zasięgu emitowanych fal elektromagnetycznych. Powietrze wtórnie ogrzewa się od nagrzanych ścian czy mebli i w niewielkim stopniu przez konwekcję.

W zasadzie niemal wszystkie grzejniki oddają ciepło w sposób mieszany – przez konwekcję i przez promieniowanie (łącznie z grzejnikami płaszczyznowymi: podłogowymi i ściennymi). Proporcja udziału konwekcji do promieniowania zmienia się wraz ze zmianą temperatury czynnika grzewczego.

Dobór mocy grzewczej

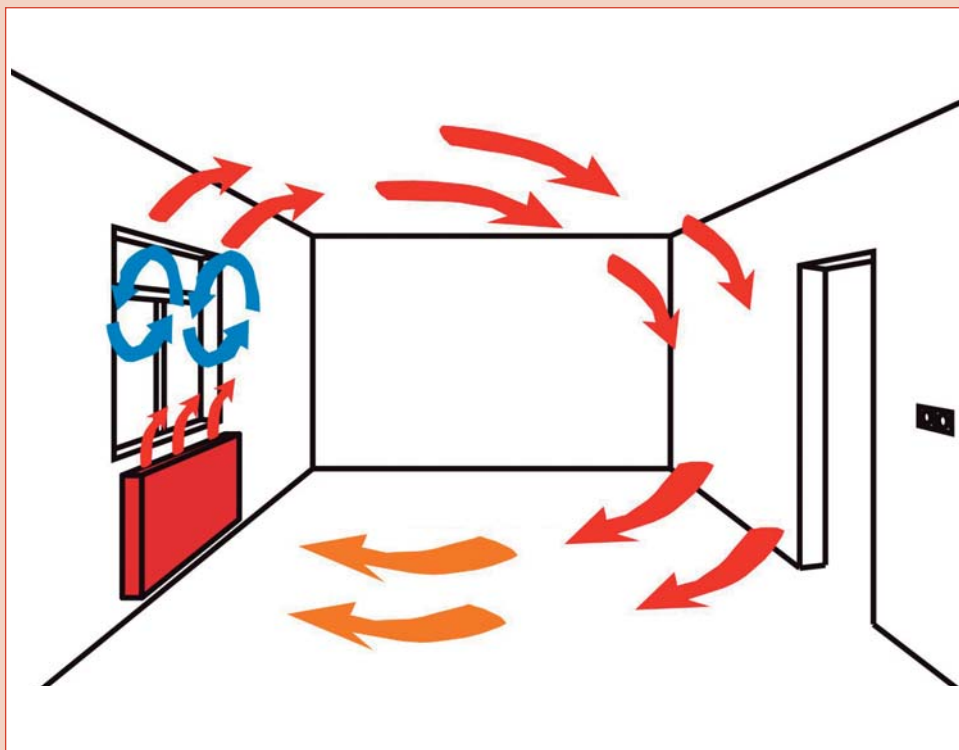
Wybierając grzejnik, należy zacząć od określenia czynnika grzewczego i rodzaju instalacji. Najpopularniejsze są układy wodne podłączone do kotła gazowego, olejowego, elektrycznego, na paliwa stałe lub do pompy ciepła.

Określając moc grzejników, należy uwzględnić następujące kryteria:

- temperaturę czynnika grzewczego, czyli wody zasilającej i powrotnej oraz oczekiwaną temperaturę panującą w pomieszczeniu (np. 80/60/20°C lub 70/50/20°C);
- straty ciepła, związane z izolacyjnością termiczną przegród budowlanych, wentylacją, liczbą i wielkością okien;
- usytuowanie budynku względem stron świata (pomieszczenia z oknami w fasadzie południowej potrzebują mniej ciepła, a w północnej – więcej);
- przeznaczenie pomieszczeń – w niedużych kuchniach, spiżarniach, garderobach często w ogóle nie potrzeba ogrzewania (grzejników), za to w łazienkach powinna być utrzymywana wyższa temperatura niż w pokojach (przynajmniej podczas kąpieli i dlatego wskazane są dwa grzejniki: główny oraz uzupełniający);

- rodzaj urządzenia grzewczego – np. w układach otwartych, zasilanych przez kotły na paliwa stałe, należy stosować grzejniki odporne na korozję, czyli żeliwne, aluminiowe, miedziane, natomiast w układach zamkniętych mogą być w nich stosowane wszystkie rodzaje grzejników.

Precyzyjne obliczenia są niezbędne w domach energooszczędnych, w których wskaźnik mocy potrzebnej do ogrzewania nie może przekraczać 20–30 W/m². To dlatego, że w takich budynkach bierno uzyskanie energii cieplnej od promieniowania słonecznego, urządzeń RTV i AGD, wentylacji, mieszkańców dochodzi do około 40% całkowitego zapotrzebowania na ciepło. Inaczej jest w typowych domach jednorodzinnych budowanych zgodnie z obowiązującymi normami. Moc grzejników określana jest dla zewnętrznej temperatury obliczeniowej od -16°C do -24°C, która występuje rzadko i zwykle dość krótko. Z tego względu wystarczające jest przyjmowanie przybliżonych wskaźników obliczeniowych na poziomie 50–70 W/m². Poza tym można korzystać z tabel opracowanych przez producentów grzejników (patrz tabela na następnej stronie).



▲ Schemat cyrkulacji powietrza. Jeśli grzejnik umieścimy na ścianie zewnętrznej pod oknem, ogrzane przez niego powietrze popłynie do góry, a następnie wzdłuż ścian i sufitu opadnie na dół. Przy ogrzewaniu grzejnikowym najpierw następuje przegrzanie górnej części pomieszczenia, podczas gdy dolna zostaje niedogrzana



▲ Poprawne usytuowanie grzejnika pod oknem

Warto natomiast uwzględnić tzw. dynamikę, czyli bezwładność cieplną, która zależy od masy grzejnika i zawartej w nim wody oraz rodzaju materiału, z jakiego jest zrobiony. Urządzenia lekkie z niewielką ilością wody bardzo szybko nagrzewają się i stygną. Takie dynamiczne systemy grzewcze zapewniają natychmiastowe reagowanie na wszelkie zmiany pochodzące od nasłonecznienia czy ciepła bytowego. Zatem powinny być stosowane w nowoczesnych,

doskonale izolowanych budynkach energooszczędnych, w których w bilansie ciepłym niebagatelną rolę odgrywają zyski ciepła: w tym ciepło pochodzące od urządzeń domowych. Z kolei grzejniki ciężkie o dużej pojemności wody lepiej sprawdzają się w domach o nieco gorszej izolacyjności, lub gdy instalację zasila prosty kocioł bez automatyki. Wtedy duża bezwładność cieplna urządzeń chroni pomieszczenia przed dużymi wahaniami temperatury.

Przykładowa tabela doboru mocy grzejników jednopłytkowych typu CVM II w zależności od ich wymiarów i parametrów wody grzewczej

Długość [mm]	Parametry tz/tp/ti [°C]	Wysokość [mm]		
		300	500	60
400	75/65/20	218	347	407
	70/55/20	175	278	326
500	75/65/20	273	434	509
	70/55/20	219	348	407
600	75/65/20	328	521	611
	70/55/20	263	417	489
700	75/65/20	382	608	713
	70/55/20	307	487	570
800	75/65/20	437	694	814
	70/55/20	350	556	652

tz – temperatura wody zasilającej; tp – temperatura wody powrotnej; ti – temperatura panująca w pomieszczeniu

Usytuowanie grzejników

Najlepszymi miejscami do instalowania grzejników są rejonu pomieszczeń o największych stratach ciepła. W pokojach mieszkalnych są to strefy podokienne. Wskazane jest zamontowanie grzejników 10 cm nad podłogą i 10 cm poniżej parapetu. Aby nie ograniczać ich efektywności, nie należy zasłaniać grzejników obudowami, meblami czy ciężkimi zasłonami. Trzeba też pamiętać o odpowietrzaniu grzejników, używaniu zaworów termostatycznych i regulatorów pokojowych.

Przy oknach balkonowych najlepszym rozwiązaniem jest umieszczenie grzejnika konwektorowego w kanale w podłodze lub w posadzce, ponieważ wtedy tworzy się rodzaj kurtyny powietrznej chroniącej wnętrze przed zimnem. Korzystne jest również usytuowanie grzejników po obu stronach okna balkonowego.

W przypadku instalowania grzejników na ścianie wewnętrznej konieczne jest zamontowanie nad nim poziomej osłony odchylającej strumień powietrza do wnętrza pomieszczenia. Brak takiego „parapetu” spowoduje niekorzystny przepływ powietrza oraz szybkie zabrudzenie się ściany od osiadającego kurzu.



▲ Grzejnik umieszczony w kanale pod oknem balkonowym tworzy kurtynę z ciepłego powietrza chroniącą wewnątrz przed chłodem



▲ Stosunkowo niska cena, ale i duża sprawność grzejników płytowych przesądza o ich popularności

▶ Podłączenie grzejników

Grzejniki, zwłaszcza płytowe, mogą być podłączone do rur wychodzących ze ściany lub z podłogi (boczne podłączenie oznaczane zwykle literą C, od dołu literą V). Za korzystniejsze uznaje się **podłączenie boczne**, ponieważ rury są prawie niewidoczne i nie przeszkadzają przy sprzątnięciu podłogi.

Przy **podłączeniu dolnym** dość skomplikowane jest poprawne i trwałe wykonanie odgałęzienia z rur elastycznych (wymagany duży promień gięcia). Oczywiście przy rurach miedzianych lub warstwowych wystarczy użyć odpowiednich kształtek. Jednak wtedy należy zwrócić uwagę na zastosowane w instalacji materiały. W przypadku aluminiowych grzejników i miedzianych elementów instalacji występuje bowiem niekorzystne zjawisko korozji elektrochemicznej. Konieczne jest wtedy dodanie do wody grzewczej specjalnych preparatów, tzw. inhibitorów. Na dodatek gwintowane połączenia z mosiężnymi kształtkami powinno się zabezpieczyć taśmą teflonową.

W łazienkach grzejniki powinny być zawieszane w połowie wysokości ściany, żeby mogły pełnić funkcję suszarek.

Grzejniki wodne

Ogrzewanie wodne jest najbardziej rozpowszechnionym rodzajem instalacji, nic zatem dziwnego, że wybór oferowanych na rynku grzejników wodnych jest ogromny. Wiedząc czego się szuka, łatwo można dobrać ten właściwy.

Grzejniki płytowe – zbudowane są z odpowiednio wyprofilowanych i połączonych blaszanych płyt, które wypełnia woda. Ich moc grzewcza regulowana jest

wymiarami grzejnika oraz liczbą płyt (od 1 do 3). Większość sprzedawanych grzejników ma dodatkowe elementy konwekcyjne (z blachy fałdowej) zwiększające efektywność ich działania. Jednak trzeba pamiętać, że wtedy trudniej je oczyścić z kurzu. Z tego powodu osobom chorym na astmę lub alergię poleca się wersje tzw. higieniczne, czyli tylko z płytami. Grzejniki płytowe są bardzo popularne, tym bardziej że są estetyczne, efektowne (zwłaszcza z płaską płytą czołową), a przy tym charakteryzują się wysoką sprawnością oraz umiarkowaną ceną.

Grzejniki członowe – złożone są z wielu powtarzalnych elementów łączonych w zestawy o dowolnej długości. Wytwarzane są z aluminium lub żeliwa i dlatego odporne są na korozję.

Grzejniki aluminiowe – dzięki lekkości, doskonałej przewodności cieplnej i nie-

Najlepszymi miejscami do instalowania grzejników są rejony pomieszczeń o największych stratach ciepła. W pokojach mieszkalnych są to strefy podokienne



fot. Fondital Nova Florida Polska
 fot. Klimasz



▲ Grzejniki aluminiowe – lekkie, estetyczne i wydajne są chętnie stosowane w każdym układzie grzewczym

▲ Grzejniki żeliwne mają wiele zalet, ale nie są polecane do domów energooszczędnych

wielkiej bezwładności (mała pojemność wody) łatwo poddają się regulacji. Z tego względu zalecane są do wszelkich automatyzowanych systemów grzewczych (zarówno otwartych, jak i zamkniętych). Poza tym niewielki ciężar powoduje, że można je montować na stelażach ścian z płyt gipsowo-kartonowych. Ich mankamentem jest niezbyt duża odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Grzejniki żeliwne – wracają obecnie do łask i są coraz bardziej poszukiwane. Ich zaletą jest trwałość i estetyka kojarząca się z tradycyjnym wystrojem wnętrza. Natomiast duża pojemność i ciężar powodują, że są niezastąpione w instalacjach wymagających sporej bezwładności (głównie typu otwartego). Grzejniki te długo utrzymują ciepło, co jest bardzo korzystne w instalacjach z tradycyjnymi kotłami na paliwo stałe. Dzięki niewielkim oporom hydraulicznym polecane są do obiegów grawitacyjnych. Na dodatek są odporne na korozję, również elektrochemiczną.

W porównaniu do dawnych wyrobów są o wiele precyzyjniej wykonane i mają gładką powierzchnię, przez co są bardziej odporne na zabrudzenia.

Grzejniki rurowe – najczęściej wykonywane są ze stali. Głównie stosuje się je w łazienkach i przedpokojach. Elementy mogą mieć przekrój okrągły, kwadratowy lub prostokątny. Charakteryzują się wysoką odpornością na działanie wilgoci i łatwością utrzymania w czystości. Na rynku dostępne są w najbogatszej ofercie. Od najprostszych tzw. drabinek do wymyślnych produktów wykonanych z chromowanych elementów lub ze specjalnymi nadrukami kolorowych obrazów.

Do grzejników rurowych oferowane są również grzałki elektryczne, umożliwiające korzystanie z nich (ogrzewanie pomieszczeń, suszenie ręczników) po wyłączeniu centralnej instalacji grzewczej.

Grzejniki konwektorowe – zbudowane są z rury (wężownicy) oraz specjalnie wyprofilowanych elementów blaszanych, tzw. lameli. Często wykonane są z miedzi lub aluminium w celu zapewnienia lepszej wydajności, czyli wymiany ciepła. Charakteryzują się bardzo dużą mocą cieplną w stosunku do wymiarów. Dzięki temu, że ogrzane powietrze dość szybko się unosi – niewielkie i stosunkowo niskie wnętrza nagrzewają się dość szybko.



fot. Zehnder

Grzejniki rurowe to połączenie praktyczności z efektywnością, dlatego ich królestwem są łazienki



fot. Jaga

▲ Grzejnik akumulacyjny to rodzaj elektrycznego pieca, który czasami stanowi najlepszą alternatywę dla konwencjonalnych wodnych systemów grzewczych

Forma nowoczesnych grzejników elektrycznych pozwala wykorzystywać je jako ozdobę

Grzejniki elektryczne

Wiele działek budowlanych ma dostęp jedynie do energii elektrycznej. Wtedy rozsądnym rozwiązaniem jest zastosowanie grzejników elektrycznych. Jest to opłacalne zwłaszcza w dobrze ocieplonych i szczelnych domach energooszczędnych, pasywnych oraz wykorzystywanych sezonowo. Jako grzejniki wspomagające znajdują zastosowanie w każdym budynku np. z ogrzewaniem kominkowym, przy dogrzewaniu łazienek itp. Tym bardziej, że koszty inwestycyjne są wyjątkowo niskie. Przynajmniej w porównaniu z zakupem i montażem kotła na gaz, olej opałowy czy paliwo stałe oraz wszystkich elementów z tym związanych (przewodów kominowych, czasem kotłowni).

Grzejniki na prąd jednofazowy – można porównać do obudowanego żelazka – to po prostu odpowiednio zabezpieczone elektryczne grzałki (można je montować w łazience – w tzw. 2. strefie bezpieczeństwa). Grzejniki te są tanie, łatwe w montażu i regulacji. Szybko reagują na zmiany temperatury zewnętrznej i wewnętrznej. Dzięki temu doskonale współpracują z układami automatyki, co bez-

► Przykład nowoczesnego grzejnika konwektorowego o nietypowej drewnianej obudowie

pośrednio przekłada się na oszczędności finansowe (eksploatacyjne). Nie przypalają kurzu.

Gdy stanowią podstawowe źródło ogrzewania, najczęściej stosowane są grzejniki konwektorowe. Przy zadaniach uzupełniających zwykle wykorzystuje się promienniki. Natomiast do chwilowego podniesienia komfortu (temperatury powietrza) niezastąpione są wszelkiego rodzaju termowentylatory.

Grzejniki akumulacyjne – zwłaszcza z tzw. dynamicznym rozładowaniem (oddają ciepło w zależności od chwilowych potrzeb), są dobrym pomysłem, gdy możliwe jest wykorzystanie tańszej energii z II taryfy opłat. Wtedy te rodzaje pieców elektrycznych pobierają prąd w nocy (od 22⁰⁰ do 6⁰⁰) oraz przez dwie godziny w ciągu dnia (między 13⁰⁰ a 15⁰⁰). Między innymi dlatego ich moc musi być około dwukrotnie większa niż zwykłych grzejników elektrycznych. Często zasilane są prądem trójfazowym ■



fot. Tapis