

JAK OBLICZYĆ ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I DOBRAĆ MOC KOTŁA ORAZ OBLICZYĆ PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE GAZU

Aby wybrać kocioł, trzeba wiedzieć, jaką musi mieć moc. W tym celu konieczne jest obliczenie **zapotrzebowania na ciepło** pomieszczeń, które mają być ogrzewane. Jeśli kocioł ma służyć także do podgrzewania wody użytkowej, trzeba też ustalić, jak duże będzie na nią zapotrzebowanie. Jego wielkość zwykle znajduje się w projekcie domu, a jeśli nie, to trzeba ją obliczyć.

Zapotrzebowanie na moc Q to strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych urządzenie grzewcze ma dostarczyć do pomieszczenia. Jest on równy sumie strumienia ciepła przenikającego przez przegrody pomieszczenia w warunkach obliczeniowych Q_p i strumienia ciepła równoważącego straty ciepła na wentylację Q_w . Wzory i wytyczne do obliczenia tych strumieni znajdują się w normie PN-B-03406:1994 "Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³" (w najbliższym czasie wraz z nowelizacją rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zastąpi ją norma PN-EN 12831:2006). Wykonanie obliczeń znacznie usprawniają programy komputerowe.

Moc grzewcza kotła do domu jednorodzinnego można z powodzeniem dobrać, posługując się wskaźnikiem strat ciepła. Przyjmuje się, że wynosi on:

- od 120 do 200 W/m² – dla domów bez izolacji cieplnej, wybudowanych przed rokiem 1982;
- od 90 do 120 W/m² – dla domów z lat 80. i 90. ubiegłego wieku;
- od 60 do 90 W/m² – dla domów wznoszonych od końca lat 90. ubiegłego wieku, dobrze zaizolowanych, z nowoczesnymi oknami.

Jeśli w domu jest dużo okien lub wysokie pomieszczenia, lepiej przyjmować wartości z górnego zakresu. W nowym domu o powierzchni 150 m² zapotrzebowanie na ciepło wynosi mniej więcej 10 000 W, czyli 10 kW. Natomiast w ofercie producentów są kotły mające moc nie mniejszą niż 12-15 kW. Stąd wniosek, że do niedużego i ciepłego domu można dobrać **piec do c.o.** praktycznie w ciemno, bo i tak moc każdego będzie wystarczająca. Dlatego do współczesnych domów jednorodzinnych kotły dobiera się, dopasowując moc do zapotrzebowania na ciepło do podgrzewania wody użytkowej – jest ono zwykle większe niż zapotrzebowanie na moc do ogrzewania pomieszczeń.

Moc do podgrzewania wody użytkowej

Kupując **kocioł dwufunkcyjny** z wbudowanym podgrzewaczem przepływowym, powinniśmy wybrać taki, którego moc jest większa niż 18 kW. To minimum umożliwiające komfortową kąpiel w ciepłej wodzie. Odkręcenie jednocześnie drugiego kranu spowoduje wyraźny spadek wydajności ciepłej wody. Z takiego kotła raczej nie będzie zadowolona liczna rodzina. Jeśli chcemy swobodnie korzystać z ciepłej wody, powinniśmy wybrać urządzenie o mocy około 30 kW. Moc kotła jednofunkcyjnego współpracującego z podgrzewaczem pojemnościowym może być znacznie mniejsza niż dwufunkcyjnego podgrzewającego wodę przepływowo. Biorąc pod uwagę, że jest to rozwiązanie przeznaczone raczej do domów o większej powierzchni, a zatem także o większych stratach ciepła, można uznać, że zwykle wystarczająca okazuje się moc wynikająca ze strat ciepła domu. Dobierając

moc kotła jednofunkcyjnego, lepiej jednak sprawdzić, ile czasu zajmie mu podgrzanie wody w zasobniku. Można to zrobić, korzystając ze wzoru:

$$t = [m \cdot c_w \cdot (t_2 - t_1)] : a$$

gdzie:

t – czas podgrzania wody [s],

m – masa wody w zasobniku [kg],

c_w – ciepło właściwe wody, 4,2 [kJ/(kg·K)],

t_2 – temperatura, do jakiej ma być podgrzana woda [°C],

t_1 – temperatura początkowa wody w zasobniku [°C],

Q – moc kotła [kW].

Czas podgrzania zimnej wody o temperaturze 10°C (przyjmuje się, że zimą taką temperaturę ma woda dopływająca do podgrzewacza) do temperatury 50°C w 200-litrowym zasobniku przez kocioł o mocy 15 kW wyniesie 37 minut:

$$200 \cdot 4,2 \cdot (50 - 10) : 15 = 2240 \text{ s} = 37 \text{ minut}$$

To dosyć długo, ale sytuacja, w której cała objętość wody w zbiorniku ma temperaturę 10°C, może wystąpić tylko po wyłączeniu kotła na kilka dni. W praktyce zimna woda dopływa stopniowo, w miarę opróżniania zasobnika z gorącej wody. Z powodzeniem można przyjąć, że przy intensywnym korzystaniu z niej początkowa temperatura mieszaniny ciepłej i zimnej wody w tak dużym zasobniku wynosi 30°C. Sytuacja taka miałaby miejsce po opróżnieniu zasobnika do połowy, czyli na przykład po błyskawicznym napełnieniu całej wanny. Wówczas czas podgrzania to 18,5 min, co można już uznać za wartość zadowalającą. W większości przypadków zużycie wody w domu jednorodzinnym jest mniejsze, zatem czas podgrzewania wody jest jeszcze krótszy.

Jak obliczyć zapotrzebowanie domu na ciepło?

Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło E można znaleźć w projekcie budowlanym domu. Jeśli go tam nie ma, trzeba go obliczyć - najłatwiej przy pomocy jednego z ogólnie dostępnych programów komputerowych. Nie jest to zadanie bardzo proste, więc najlepiej skorzystać z pomocy specjalisty: architekta, audytora energetycznego, projektanta instalacji grzewczych. Informacja o zapotrzebowaniu na ciepło znajduje się także w **świadczeniu energetycznym**, które od początku 2010 roku powinno być sporządzone dla każdego nowego budynku.

W przybliżeniu zapotrzebowanie na ciepło można określić także posługując się wskaźnikiem przyjętym orientacyjnie: dla standardowo ocieplonych domów jest to 100-180 kWh/(m²·rok), dla tych o lepszym od standardowego ociepleniu 50-100 kWh/(m²·rok) i zaledwie 15 kWh/(m²·rok) dla specjalnie zaprojektowanych domów nazywanych pasywnymi.

Jak obliczyć ilość i cenę gazu potrzebnego do ogrzania domu - PRZYKŁAD

W przypadku domu o powierzchni 150 m² ocieplonego standardowo (wskaźnik 120 kWh/(m²·rok)), zapotrzebowanie na ciepło wynosi 150 x 120 = 18 000 kWh/rok. Wartość opałowa gazu ziemnego wysokometanowego (z sieci) to około 9,6 kWh/m³, skroplonego propanu (z przydomowego zbiornika) 7,3 kWh/l. Można założyć, że sprawność instalacji grzewczej z kotłem gazowym wynosi 90%. **Ilość gazu** ziemnego potrzebnego do **ogrzewania** takiego domu wynosi wtedy:

$$18\ 000 / (9,6 \times 0,9) = 2083\ \text{m}^3,$$

a propanu:

$$18\ 000 / (7,3 \times 0,9) = 2740\ \text{l}.$$