

TEMAT NUMERU

KOTŁY
I PODGRZEWACZE

■ **Elektryczne kotły
i piece akumulacyjne**

Katarzyna Głowacz

kiloWatowe ciepło

Kotły i piece wykorzystujące energię elektryczną do ogrzewania – pod względem kosztów eksploatacji taki pomysł wydaje się nieuzasadniony. Jednak jeśli instalacja jest dobrze zaprojektowana i połączenie różnych źródeł ciepła jest odpowiednio skalkulowane, kocioł elektryczny, jako dodatkowe źródło ciepła, może okazać się korzystnym rozwiązaniem.

Zdania na temat tego, czy ogrzewanie domu prądem elektrycznym jest ekologiczne, czy nie, są podzielone. Szkodliwe substancje powstają tylko w elektrowni, która w przeciwieństwie do domów jednorodzinnych wyposażona jest w urządzenia umożliwiające oczyszczanie spalin. Zanieczyszczenie środowiska jest więc w tym wypadku znacząco ograniczone.

Przeciwnicy takiego ogrzewania twierdzą, że mimo oczyszczania spalin, elektrownie emitują na tyle dużo szkodliwych substancji, że powoduje to powstawanie kwaśnych deszczy oraz efektu cieplarnianego. Poza tym wytwarzają tysiące ton odpadów.

Jednak za wyborem kotła elektrycznego najczęściej przemawiają nie względy ekologiczne, ale te praktyczne i ekonomiczne. **To względnie tania inwestycja, ale bardzo droga eksploatacja – koszt ogrzewania domu 150 m² wyniesie 4000–6000 zł/rok.**

Kotły elektryczne są dobrym rozwiązaniem dla tych, którzy chcą ograniczyć obsługę kotła do minimum. Są wygodne w użyciu, ponieważ nie trzeba zajmować się dokładaniem ani nawet magazynowaniem paliwa, usuwaniem popiołu, odprowadzaniem kondensatu. Również instalacja jest nieskomplikowana – kocioł można zamontować w dowolnym pomieszczeniu, bez konieczności podłączania do komina. Ponadto nie stwarza ryzyka zaczadzenia. Kotły elektryczne są tańsze od kotłów gazowych lub olejowych o tej samej mocy, a ich sprawność jest niemal stuprocentowa.

Argumenty za...

Jeśli dom ogrzewany jest kotłem elektrycznym, rachunki za prąd mogą być bardzo wysokie. Mimo to jest kilka argumentów, które przemawiają za zamontowaniem takiego urządzenia:

- gdy inwestor obawia się kotła na gaz ziemny, płynny lub na olej ze względu na ryzyko wybuchu lub wycieku;
- jeśli nie jesteśmy zwolennikami wstawiania do domu wielu urządzeń elektrycznych, gdyż te wytwarzają zmienne pole elektromagnetyczne, kocioł elektryczny będzie tylko jednym urządzeniem, które ogrzeje cały dom przez wodną instalację grzewczą;
- w domach, w których nie ma miejsca na kotłownię, na magazynowanie paliwa, wybudowanie komina oraz w budynkach, do których nie został doprowadzony gaz ziemny, ale jest to w planach na najbliższe lata – kocioł elektryczny jest jedynym rozwiązaniem. W trakcie podłączania do gazu ziemnego wystarczy wymienić kocioł i nadal korzystać z tej samej instalacji grzewczej.

Kotły elektryczne stosuje się najczęściej jako **uzupełniające źródło ciepła**:

- **z kotłem gazowym lub olejowym**, gdy jego moc jest za mała w stosunku do zapotrzebowania na ciepło w domu i w czasie mrozów jest za chłodno lub w okresach przejściowych, aby nie uruchamiać wychłodzonego kotła głównego,
- **z kominkiem lub kotłem na paliwo stałe** – kocioł elektryczny będzie się uruchamiał, gdy temperatura w palenisku obniży się do poziomu niewystarczającego do zapewnienia komfortu cieplnego, zazwyczaj w nocy, kiedy można korzystać z tańszej taryfy nocnej,
- **z pompą ciepła** – na czas silnych mrozów, kiedy praca pompy staje się nieekonomiczna.



▲ Kocioł elektryczny może być zamontowany w dowolnym pomieszczeniu

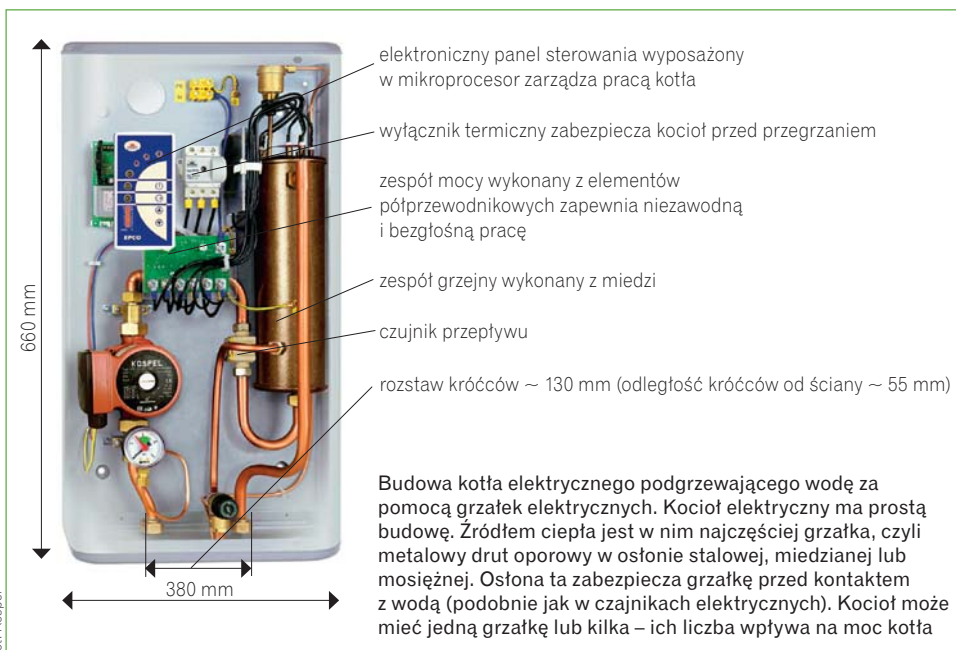
Kotły elektryczne

Mogą być wiszące lub stojące. Te pierwsze są urządzeniami jednofunkcyjnymi. Mogą jednak współpracować z zasobnikiem c.w.u. Kotły stojące mają zazwyczaj większą moc. Występują w dwóch wersjach: z wbudowanym zasobnikiem wody lub w tańszej wersji bez zasobnika.

Moc kotła dobiera się przede wszystkim do powierzchni domu, ale uwzględnia się również to, jak dobrze dom jest ocieplony. **W zależności od stopnia ocieplenia kocioł o mocy dwudziestu kilku kW może ogrzać dom jednorodzinny nawet o powierzch-**

ni 250 m². Dotyczy to kotłów będących jedynym źródłem ciepła, ogrzewających cały dom. **Te, które mają pełnić funkcję tylko ogrzewania wspomagającego, mogą mieć zaledwie 4 kW.**

W kotłach z kilkoma grzałkami nie zawsze wszystkie pracują jednocześnie. Kolejne grzałki uruchamiane są w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Moc kotła zwiększana jest w ten sposób stopniowo. Suma mocy wszystkich grzałek to całkowita moc kotła. Ich włączanie sterowane jest automatycznie. Jest kilka sposobów kontrolowania zapotrzebowania na ciepło, a więc i sterowania grzałkami:



- pomiar temperatury wody powrotnej,
- pomiar temperatury w tzw. pomieszczeniu kontrolnym (automatyka pokojowa),
- pomiar temperatury panującej na zewnątrz (automatyka pogodowa).

Na podstawie tych pomiarów grzałki włączają się lub wyłączają, a więc kocioł pracuje z mocą odpowiednio dobraną do zapotrzebowania na ciepło, które bywa różne w zależności od pory doby. Dlatego rozwiązaniem pozwalającym bardziej ekonomicznie wykorzystać energię elektryczną jest wyposażenie kotła w programator czasowy. Pozwala on na ustawienie wybranej temperatury o określonej porze dnia lub nocy. Dzięki programatorowi można na przykład ustawić niższą temperaturę w nocy (18–19°C), a wyższą nad ranem (22–23°C). Programator włączy kocioł, gdy temperatura spadnie poniżej określonej wartości.

Im bardziej rozbudowana jest automatyka, tym kocioł jest droższy, większe są jednak możliwości obniżania kosztów ogrzewania.

Aby kocioł prawidłowo funkcjonował, musi być wyposażony w **przeponowe naczynie wzbiorcze** oraz **pompę obiegową**. Przed uszkodzeniem kocioł chroni zawór bezpieczeństwa oraz termostaty. Jeśli kocioł wyposażony jest w tzw. układ przeciwzamrażaniowy, termostaat włączy kocioł, gdy temperatura spadnie poniżej np. 5°C. **Ograniczniki poboru prądu** zabezpieczają natomiast przed przeciążeniem instalacji elektrycznej.

Kupując kocioł warto sprawdzić, czy ma wbudowaną tzw. **grupę bezpieczeństwa**, czyli **manometr, naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa**. Układ ten zapobiega



rys. Elektrotermia

Kotły o mocy do 3 kW mogą być zasilane prądem jednofazowym 230 V, urządzenia większej mocy wymagają prądu trójfazowego

nadmiernemu wzrostowi ciśnienia wody w instalacji grzewczej, co mogłoby doprowadzić do jej poważnego uszkodzenia.

W zależności od typu kotła może on być wyposażony standardowo w te urządzenia lub pompę obiegową albo naczynie wzbiorcze, które trzeba kupować i montować osobno.

Elektryczne piece akumulacyjne

Są alternatywą lub uzupełnieniem dla kotłów centralnego ogrzewania. Do wytwo-

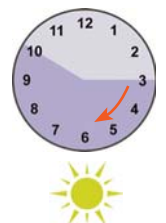
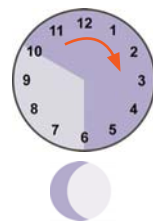
żenia ciepła korzystają z tańszej energii elektrycznej i oddają je tam, gdzie zostało wytworzone – nie ma więc strat energii cieplnej w czasie przesyłania. Piece akumulacyjne pracują w dwóch następujących po sobie cyklach – ładowania i rozładowania.

Nagrzewanie się pieca i oddawanie ciepła jest kontrolowane dzięki wbudowanemu elektronicznemu układowi sterowania. W czasie ładowania, w bloku akumulacyjnym wykonanym z magnezytu, magazynowana jest energia cieplna – wy-

► Przed zakupem

Aby ogrzewać dom kotłem elektrycznym, należy odpowiednio przygotować instalację:

- po pierwsze, należy zwrócić się do regionu energetycznego o większy przydział mocy,
- sprawdzić, czy podłączenie kotła o wybranej mocy nie pociąga za sobą konieczności przeprowadzenia modernizacji instalacji oraz przyłącza, bo taka modernizacja podnosi koszt całej inwestycji.



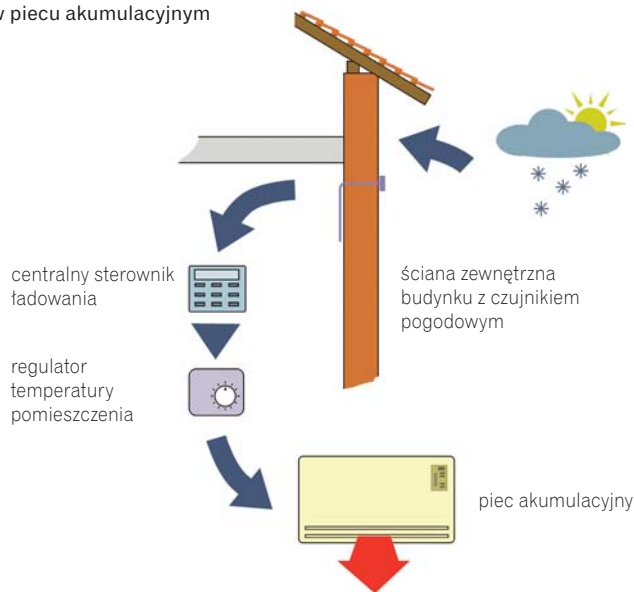
Druga taryfa obowiązuje w godzinach 22–6 oraz 13–15. Energia elektryczna jest wtedy tańsza nawet o 50% niż uniwersalna taryfa dla gospodarstw domowych. W godzinach obowiązywania drugiej taryfy piec akumulacyjny pobiera energię elektryczną i magazynuje ciepło



Fazy ładowania i rozładowania pieca akumulacyjnego

foto. Elektra

System sterowania i regulacji temperatury w piecu akumulacyjnym



rys. na podstawie Elektra

tworzona z pobranej energii elektrycznej. Rozładowanie polega na oddaniu ciepła przepływającemu przez piec powietrzu.

Z dynamicznym rozładowaniem. Ilość dostarczonego do pomieszczenia powietrza reguluje wentylator. Wadą pieca z dynamicznym rozładowaniem jest hałas wentylatora.

Ze statycznym rozładowaniem. Są prostsze w budowie i tańsze od pieców z dynamicznym rozładowaniem. Powietrze swobodnie przepływa przez blok akumulacyjny, który przekazuje mu ciepło. W niektórych modelach stosuje się ruchome przesłony kanałów, którymi wypływa ciepłe powietrze. Położenie przesłony można regulować ręcznie lub automatycznie.

Moc. Piec akumulacyjny musi zgromadzić w czasie, gdy obowiązuje druga taryfa, tyle energii, aby starczyło jej na ogrzanie pomieszczeń w ciągu całej doby. Zależy to od mocy kotła. Dobiera się ją w taki sposób, żeby pokryć straty ciepła w pomieszczeniu przy temperaturze zewnętrznej -20°C . W obliczeniach uwzględnia się powierzchnię i wysokość pomieszczeń, izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych oraz rodzaj i liczbę okien. Najczęściej moc pieca dobiera specjalista w punkcie sprzedaży na podstawie tabel przygotowanych przez producenta. **Przyjmuje się, że zapotrzebowanie na moc cieplną 1 m^2 pomieszczenia wynosi 50 W .** ■

Rachunki

Korzystanie z kotła elektrycznego powszechnie uznawane jest za jedną z droższych metod ogrzewania. Jest jednak kilka sposobów na obniżenie rachunków za prąd:

- przede wszystkim należy bardzo dobrze ocieplić budynek, eliminując mostki termiczne;
- można zwrócić się do zakładu energetycznego z wnioskiem o korzystanie z tańszej dwutaryfowej opłaty za energię;
- nad ranem, gdy kończy się tańsza taryfa nocna, podwyższać temperaturę w pomieszczeniach do wartości $22\text{--}23^{\circ}\text{C}$ i w ten sposób zakumulować pewną ilość ciepła w budynku (będzie oddawane przez nagrzane ściany w ciągu dnia), po czym ponownie włączyć kocioł między godziną 13 a 15, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

Przykład

150 m^2 (powierzchnia domu) $\times 50\text{ W/m}^2$ (zapotrzebowanie na ciepło) = $7,5\text{ kW}$ (zapotrzebowanie na ciepło całego domu)

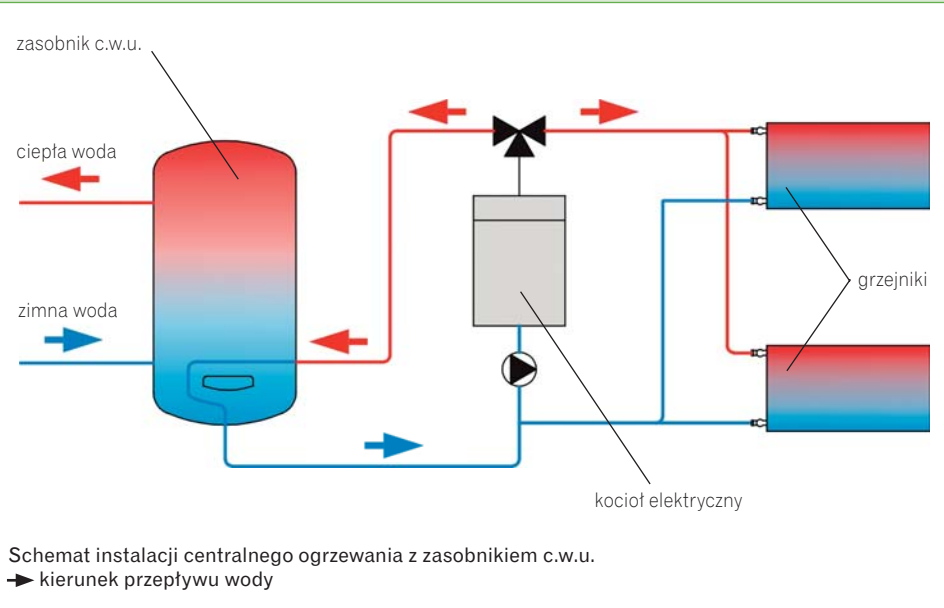
$7,5\text{ kW} \times 2000\text{ h}$ (czas pobierania prądu do ogrzewania w ciągu roku) = $15\ 000\text{ kWh}$ (ilość prądu zużytego w ciągu roku do ogrzewania)

$15\ 000\text{ kWh} \times 0,25\text{ zł}$ (średnia cena prądu dla dwutaryfowego systemu) = **$3\ 750\text{ zł}$** (roczny koszt ogrzewania prądem)

Ciepła woda użytkowa

Jeśli dom ogrzewany jest kotłem elektrycznym, są dwie możliwości przygotowywania ciepłej wody użytkowej:

- **niezależny podgrzewacz elektryczny: pojemnościowy lub przepływowy,**
- **dokupienie do kotła zasobnika** – jest korzystnym rozwiązaniem dla kilkuosobowej rodziny, ponieważ kocioł z zasobnikiem ma wyższą moc od standardowego podgrzewacza, w związku z tym ogrzewa wodę w zbiorniku dużo szybciej – np. kocioł o mocy 12 kW w ciągu 20 min podgrzeje wodę w stulitrowym zasobniku o 40°C .



Schemat instalacji centralnego ogrzewania z zasobnikiem c.w.u.
 ➔ kierunek przepływu wody