

# STEROWNIKI POGODOWE W RĘKU... UŻYTKOWNIKA

Uruchomienie i przekazanie instalacji grzewczej użytkownikowi, czyli jak uniknąć nieporozumień?

**STEFAN ŻUCHOWSKI**

W momencie „przekazywania” gotowej instalacji grzewczej w domu jednorodzinnym inwestorowi warto poświęcić kilka chwil i wyjaśnić mu zasady sterowania temperaturą wewnętrzną, szczególnie jeśli za utrzymanie komfortu odpowiedzialny jest regulator pogodowy. Dobrze jeśli przekazemy mu pewną dawkę wiedzy na temat akumulacyjności cieplnej obiektu, dostarczania i dystrybucji energii, czy nawet krzywej grzewczej. Unikniemy tym samym telefonów, że np. w okresach przejściowych mimo załączonego ogrzewania ma on chłodno wewnątrz. Niniejszy artykuł stanowi swoisty poradnik dla instalatora w rozmowie z inwestorem na temat istoty regulacji pogodowej, ale też vademecum tej wiedzy dla wykonawcy.

## STEROWNIK POGODOWY – KORZYSTNIEJSZY SPOSÓB REGULACJI, POD WARUNKIEM ODPOWIEDNIEGO USTAWIENIA

Jednym z ważniejszych elementów instalacji grzewczej jest sterownik. Zarządza on pracą źródła ciepła i poszczególnych obiegów grzewczych tak, by uzyskać odpowiedni poziom komfortu cieplnego w budynku, a jednocześnie osiągnąć jak najwyższą sprawność

źródła ciepła, a przez to najniższe koszty eksploatacji. Funkcje te najlepiej wypełniają sterowniki pogodowe. Dostosowują one parametry pracy instalacji do warunków zewnętrznych. Dzięki temu kocioł czy pompa ciepła pracuje z niską temperaturą zasilania, a przez to i wysoką sprawnością.

Brzmi to bardzo dobrze, ale w praktyce wielu użytkowników nie zna zasady działania tego typu urządzeń i wiele sytuacji jest dla nich nowością.

Choćby to, że we współpracy z termostatem pokojowym grzejniki były raz gorące, raz zimne, a teraz mogą być przez długi czas letnie. Ten i inne objawy mogą niepokoić użytkowników i skutkować potrzebą ponownej wizyty wykonawcy i wyjaśnienia zasady działania systemu. Chcąc tego uniknąć, warto od razu przekazać podstawowe informacje na temat pracy sterownika i poinstruować użytkownika, w jaki sposób można osiągnąć najkorzystniejsze efekty.



Fot. Vaillant

eRELAX - inteligentny regulator pogodowy do zastosowania w domach jednorodzinnych

## CEL DOSTARCZANIA CIEPŁA DO BUDYNKU

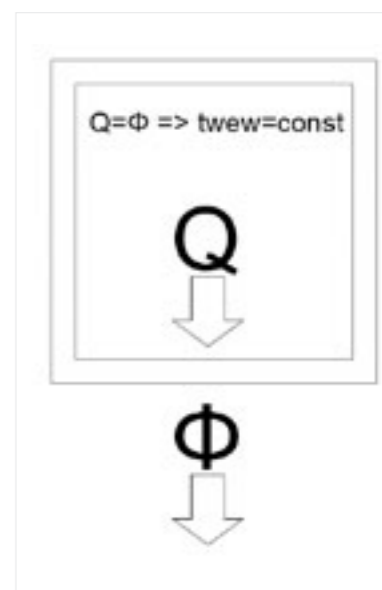
Chcąc przybliżyć użytkownikowi zasadę działania sterownika zaczniemy od zwrócenia uwagi na cel pracy instalacji grzewczej. W oczach mieszkańców domu jej rolą jest oczywiście utrzymanie stabilnej i komfortowej temperatury wewnątrz budynku. W sensie fizycznym jest to możliwe tylko wtedy, gdy system grzewczy, w sposób ciągły, dostarcza do wnętrza budynku tyle energii, ile dom traci do otoczenia. Jeśli te dwa strumienie energii będą sobie równe wówczas istnieje możliwość uzyskania stabilnej temperatury wewnętrznej (rys. 1). Zadanie wydaje się proste, ale w jaki sposób mierzyć zmiany strat ciepła i jak dawkować energię dostarczaną do pomieszczenia?

## JAK REJESTROWAĆ ZMIANY WARTOŚCI STRAT CIEPŁA DO OTOCZENIA?

Wartość strat ciepła z budynku na drodze przenikania zależy od powierzchni przegród zewnętrznych (ścian, dachu, okien, drzwi, itd.), średniego współczynnika przenikania tychże przegród oraz różnicy między temperaturą wewnętrzną a zewnętrzną.

$$\Phi_T = U_{sr} \cdot A \cdot (t_{wew} - t_{zew})$$

W trakcie eksploatacji budynku nie zmienia się oczywiście powierzchnia przegród, ich parametry izolacyjne są również w przybliżeniu stałe, podobnie jak temperatura,



1 Jeśli ilość energii Q dostarczonej do budynku będzie równa stratom ciepła Φ, wówczas temperatura wewnętrzna będzie stała

którą chcemy utrzymywać w domu. Jedynym parametrem, który ulega ciągłym wahaniom jest temperatura zewnętrzna. To ona zatem, a przede wszystkim jej zmiany dają informację o tym, czy straty ciepła budynku rosną czy maleją.

Analogiczna sytuacja występuje w przypadku strat ciepła na potrzeby wentylacji pomieszczeń. Ich wartość, pomijając niewielkie wahania gęstości i ciepła właściwego, zależy od strumienia powietrza wentylacyjnego ( $V_i$ ) oraz temperatury wewnętrznej i zewnętrznej.

$$\Phi_V = 0,34 \cdot V_i \cdot (t_{wew} - t_{zew})$$

W przypadku stałego strumienia powietrza wentylacyjnego i stałej temperatury wewnętrznej obrazem zmieniających się strat ciepła są zmiany wartości temperatury zewnętrznej. Sterownik pogodowy rejestruje więc zmiany strat ciepła budynku poprzez śledzenie zmian temperatury zewnętrznej.

### W JAKI SPOSÓB DAWKOWAĆ ILOŚĆ ENERGII PRZEKAZYWANEJ DO INSTALACJI?

Ilość energii dostarczonej do instalacji zależy od przepływu wody w instalacji, pojemności cieplnej wody czyli ciepła właściwego oraz różnicy między temperaturą zasilania a temperaturą powrotu z instalacji.

$$Q = m \cdot C_p \cdot (t_{zas} - t_{pow})$$

W stabilnych warunkach przepływ wody ( $m$ ) i ciepło właściwe ( $C_p$ ) są w przybliżeniu stałe. Temperatura powrotu zawsze podąża za temperaturą zasilania. Widać więc wyraźnie, że zmieniając temperaturę wody na zasilaniu instalacji, zmienimy też ilość energii docierającej do odbiorników. Mamy więc możliwość dostosować ilość energii dostarczonej do pomieszczeń do strat ciepła z budynku.

Dzięki temu uzyskamy stałą temperaturę wewnętrzną. Jak jednak zautomatyzować ten proces? W jaki sposób powiązać pomiar strat z produkcją energii?

$$Q = \Phi_T + \Phi_V$$

Wiemy już, że obrazem zmieniających się strat ciepła są zmiany temperatury zewnętrznej, a na ilość energii dostarczonej do pomieszczeń decydujący wpływ ma temperatura zasilania. Powiązanie tych dwóch parametrów pozwala na automatyczną regulację pracy systemu. Graficzną prezentacją tej zależności jest tzw. krzywa grzewcza. Przykładowe wykresy krzywych grzewczych dla różnych rodzajów sterowników przedstawiono na rysunku 2. Na osi pionowej znajduje się temperatura zasilania, a na osi poziomej temperatura zewnętrzna. Spośród widocznej na każdym wykresie rodziny krzywych grzewczych wybieramy

odpowiednią dla danej instalacji. Od tej pory sterownik cały czas rejestruje zmiany temperatury zewnętrznej i płynnie reguluje temperaturę wody zasilającej instalację. Dzięki temu ilość produkowanej energii będzie równa stratom ciepła do otoczenia, co pozwoli utrzymać temperaturę wewnętrzną na stałym poziomie. Oczywiście jest to możliwe tylko wtedy, gdy wybraliśmy (czasem algorytm sterownika wybrał) odpowiednią krzywą grzewczą.

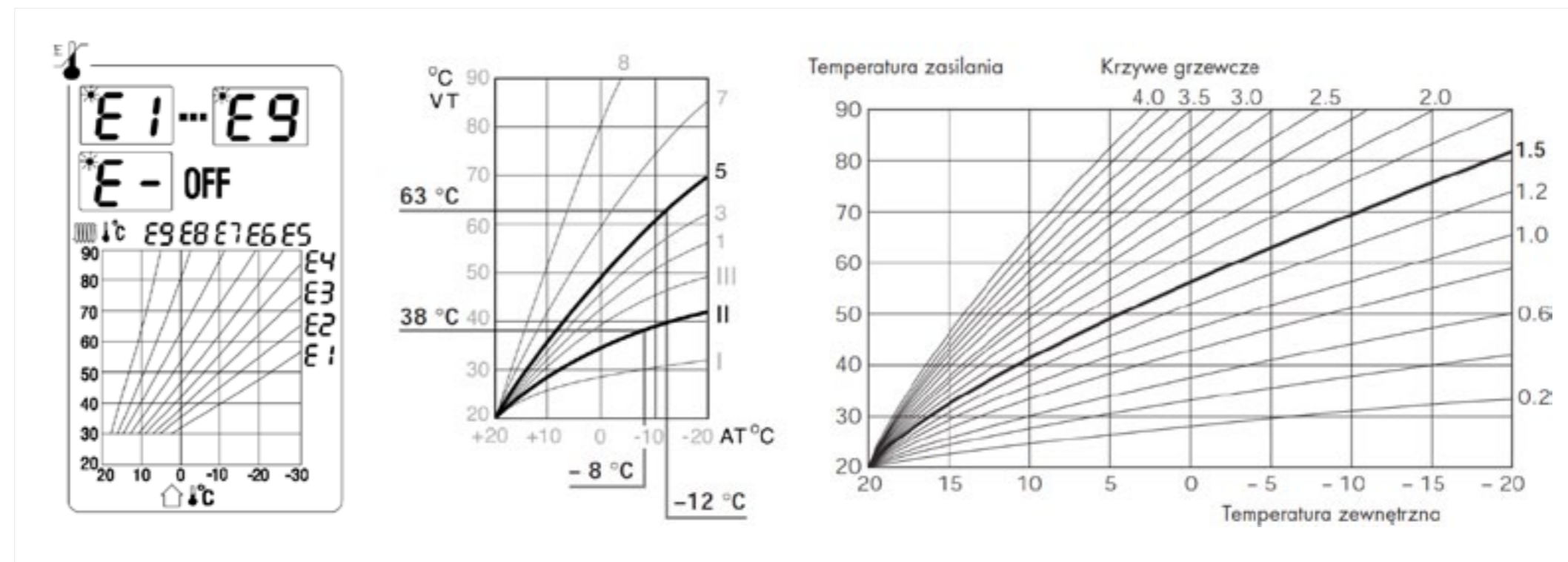
### JAK ZNALEŹĆ TĘ WŁAŚCIWĄ KRZYWĄ GRZEWCZĄ?

W optymalnym przypadku projektant instalacji podejmuje decyzję o tym, dla jakich parametrów dobierze grzejniki lub rozstaw rur instalacji podłogowej. Przyjęte przez projektanta temperatury pozwolą w prosty sposób ustalić odpowiednią kształt krzywej.

W tym celu wystarczy odnaleźć zakładaną przez projektanta temperaturę zasilania dla obliczeniowej temperatury zewnętrznej w danej strefie. Przykładowo, jeśli projektant wybrał grzejniki dla temperatury zasilania 70°C dla strefy III, w której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi -20°C, wówczas należy nanieść ten punkt na wykres rodziny krzywych grzewczych i wybrać najbliższą krzywą. Przykładowo dla na pokazanych na rysunku 2 wykresach będzie to krzywa nr E3 lub 5 lub 1,1 (w zależności od sterownika).

### CO ZROBIĆ, GDY NIE DYSPONUJEMY PROJEKTEM?

Bardzo często nie mamy do dyspozycji projektu instalacji grzewczej, z którego moglibyśmy uzyskać informację o tym, dla jakich parametrów została zaprojektowana. W takim przypadku pozostaje nam wykonanie kilku prób i kolejnych przybliżeń.



2 Przykładowe wykresy krzywych grzewczych dla różnych sterowników



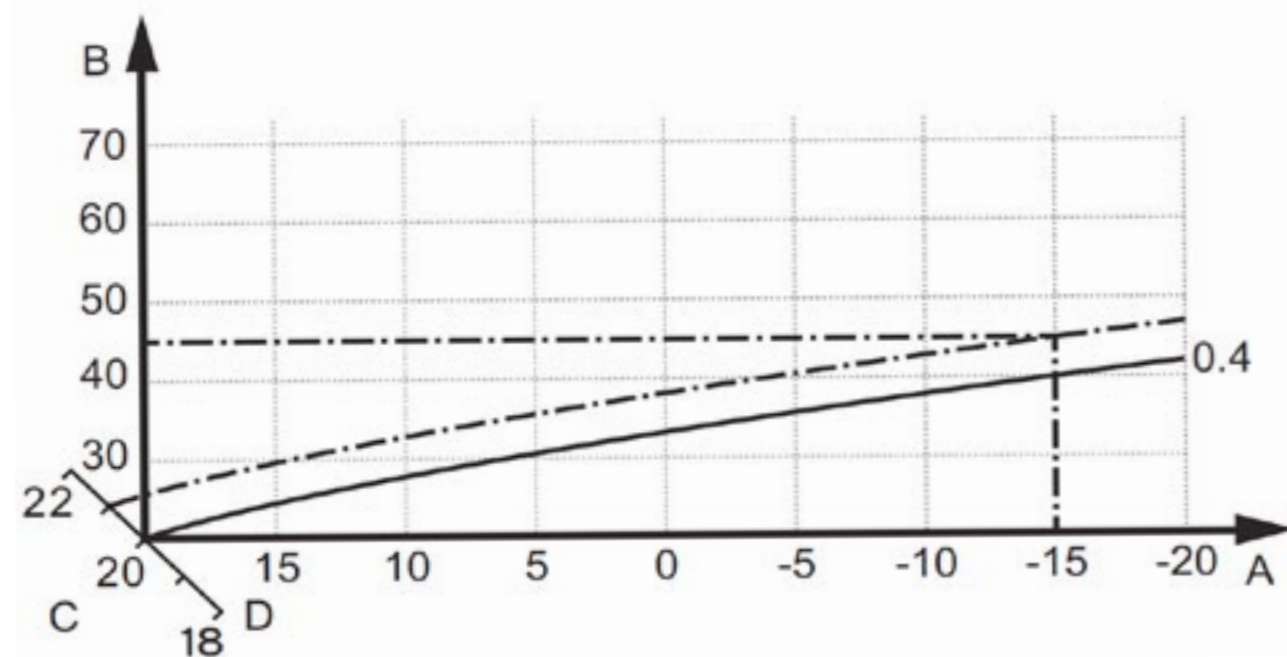
Powinniśmy wstępnie ustawić krzywą adekwatną dla danego rodzaju odbiorników, np. krzywą, która kończy się temperaturą 50-70°C dla grzejników czy 30-40°C dla instalacji płaszczyznowej i poczekać co najmniej dzień, dwa na efekty pracy systemu. Jeśli w pomieszczeniach ustali się temperatura wyższa od oczekiwanej, wówczas oznacza to, że system grzewczy dostarcza do budynku zbyt dużo energii. Powinniśmy obniżyć krzywą i odczekać kolejny dzień lub dwa. Odwrotnie, jeśli temperatura w pomieszczeniach jest zbyt niska, wówczas oznacza to, że dostarczamy zbyt mało energii i należy podnieść krzywą grzewczą. Z reguły po dwóch trzech próbach uda nam się ustawić taką krzywą grzewczą, która zapewnia stabilną temperaturę wewnętrzną na wymaganym poziomie.

**Dodatkowe wskazówki:**

- Ważne, by weryfikacji/doboru krzywej grzewczej dokonywać przy względnie niskiej temperaturze zewnętrznej, np. w okolicach 0-5°C lub niższej. Zredukujemy wówczas wpływ zysków ciepła.
- W tym okresie nie zmieniamy również zadanej temperatury wewnętrznej. System powinien pracować wg jednej zadanej temperatury, np. 20°C.

**PRZYDATNA FUNKCJA – ADAPTACJA KRZYWEJ GRZEWczej**

Część sterowników ma wbudowane funkcje ułatwiające uruchomienie systemu i dopasowanie urządzenia do charakterystyki instalacji. Jedną z takich funkcji jest adaptacja krzywej grzewczej. Jest to mechanizm automatycznej weryfikacji



3 Rysunek przedstawia przykładowy wykres krzywej grzewczej i jej automatyczne przesunięcie (tu podwyższenie) w przypadku zmiany zadanej temperatury pokojowej. Linia ciągłą zaznaczono krzywą dla zadanej temperatury wewnętrznej 20°C. W przypadku podniesienia zadanej temperatury do 22°C krzywa przesuwa się równoległe ku górze. Od tej pory system pracuje z wyższą temperaturą zasilania i dostarcza więcej energii do pomieszczeń. Przykładowo dla temperatury -15°C system będzie pracował z temperaturą zasilania około 45°C zamiast dotychczasowych 40°C

# Komfort radosnych chwil



W Vaillant działamy na rzecz zrównoważonego pozyskiwania energii, oferując efektywne rozwiązania grzewcze, oparte na odnawialnych źródłach energii.

Nasze systemy grzewcze to pompy ciepła, kotły kondensacyjne, systemy rekuperacji i fotowoltaika. A jedyny na rynku systemowy regulator multiMATIC VRC 700, zarządza jednocześnie systemami ogrzewania, chłodzenia, wentylacji oraz przygotowywania ciepłej wody.

Więcej na [www.vaillant.pl](http://www.vaillant.pl)



Komfort w moim domu



i dostosowania ustawionej wstępnie krzywej grzewczej. W celu skorzystania z tej funkcji niezbędny jest montaż sterownika w pomieszczeniu referencyjnym. Ewentualne głowice termostatyczne w tym pomieszczeniu powinny być ustawione na maksymalną temperaturę, by sterownik mógł rejestrować rzeczywiste efekty pracy regulacji pogodowej. W miarę upływu czasu sterownik będzie porównywał zmierzoną temperaturę wewnętrzną z wartością zadaną i na tej podstawie korygował wartość krzywej grzewczej. Finalnie znajdzie on krzywą o odpowiednim nachyleniu. Chcąc skrócić proces adaptacji, z pewnością warto wstępnie ustawić krzywą adekwatną do zastosowanego rodzaju odbiorników w pomieszczeniu.

Po (ręcznym czy automatycznym) wyznaczeniu odpowiedniej krzywej grzewczej użytkownicy mogą już swobodnie korzystać ze sterownika. Możliwe jest swobodne różnicowanie zadanej temperatury wewnętrznej dla poszczególnych pór dnia i wybór zakresu godzin, w których mają obowiązywać poszczególne temperatury.

### Różne pory dnia, różna temperatura wewnętrzna a praca sterownika

Na tym etapie wiele osób zastanawia się nad tym, w jaki sposób zmiana zadanej temperatury pokojowej przekłada się na pracę sterownika? W jaki sposób jest on w stanie osiągnąć odpowiednią temperaturę w pomieszczeniach mieszkalnych mimo, że sam sterownik często znajduje się w kotłowni?

Otóż regulacja temperatury wewnętrznej jest realizowana poprzez proporcjonalne, równoległe przesunięcie krzywej grzewczej.

Podniesienie przez użytkownika zadanej temperatury w pomieszczeniu powoduje przesunięcie krzywej grzewczej w górę. Oznacza to wzrost temperatury wody w instalacji, wzrost ilości

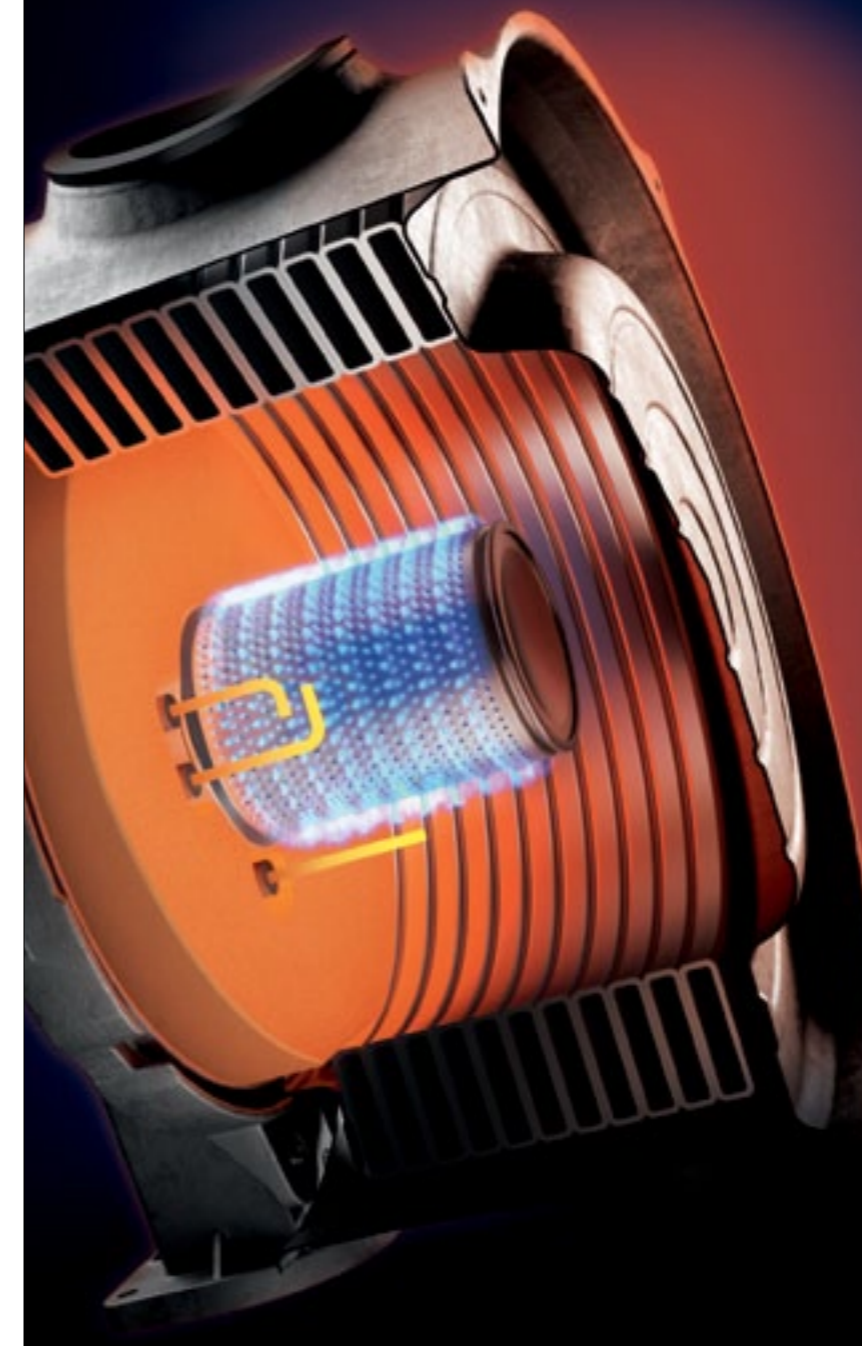
energii dostarczanej do pomieszczeń, a przez to i późniejszy wzrost temperatury powietrza w pomieszczeniu.

Obniżenie zadanej temperatury w pomieszczeniu powoduje oczywiście równoległe przesunięcie krzywej w dół, co oznacza spadek temperatury, spadek ilości energii dostarczanej do pomieszczeń i finalnie obniżenie temperatury wewnętrznej.

W celu dokonania zmiany temperatury nie musimy manipulować przy wartości krzywej. Wystarczy zmieniać zadaną temperaturę wewnętrzną lub zaprogramować sterownik tak, by w wybranych godzinach dążył do osiągnięcia temperatury „diennej”, a w pozostałych „nocnej”. Oczywiście decydując się na konkretne wartości temperatury, miejmy na uwadze to, że budynek cechuje się określoną bezwładnością. Sterownik pozwala z reguły obniżyć zadaną temperaturę w okresie nocnym nawet o 10 K, ale to oczywiście nie spowoduje, że temperatura rzeczywiście spadnie o 10 K. System drastycznie zredukuje ilość energii dostarczanej do pomieszczeń, ale konstrukcja budynku zadziała w tym przypadku, jak magazyn i spowolni spadek temperatury wewnętrznej.

**Sterowniki pogodowe pozwalają połączyć stabilne i komfortowe warunki wewnętrzne z najwyższą sprawnością źródła ciepła, kotła kondensacyjnego czy pompy ciepła. Osiągnięcie tego celu jest możliwe pod warunkiem dostosowania głównych parametrów pracy sterownika do charakterystyki instalacji. Bardzo pomocny jest na tym etapie szczegółowy projekt instalacji, który dostarcza niezbędne informacje. W każdym przypadku warto zapoznać użytkownika instalacji z zasadą działania systemu, by posiadał podstawowe informacje w tym zakresie i mógł w pełni z niego korzystać.**

REKLAMA



# Nowa generacja kotłów gazowych

Ogrzewanie jutra dostępne już dziś – nowa generacja gazowych kotłów kondensacyjnych Vitodens to:

- Oszczędność kosztów ogrzewania oraz znacznie obniżona emisja CO<sub>2</sub> w porównaniu z większością starych urządzeń
- Trwały wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej najwyższej jakości zapewnia 98-procentową wydajność
- Zdalne sterowanie za pomocą urządzeń mobilnych dla większego komfortu i wydajności ogrzewania

Odkryj nową generację kotłów u Twojego Instalatora lub na stronie [www.czystamoc.pl](http://www.czystamoc.pl)