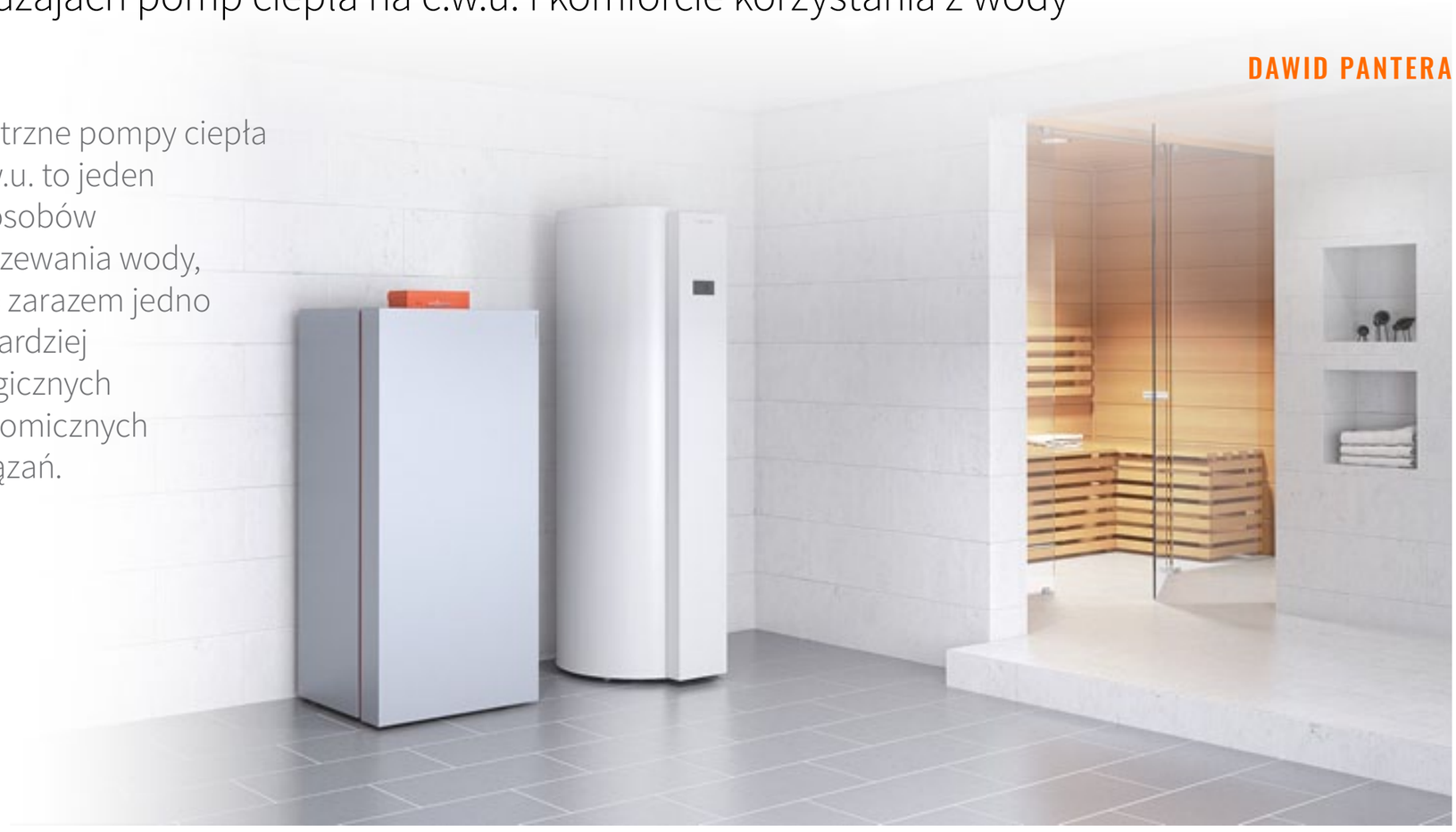
EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE PRZYGOTOWANIE WODY UŻYTKOWEJ POWIETRZNĄ POMPĄ CIEPŁA

O rodzajach pomp ciepła na c.w.u. i komforcie korzystania z wody

DAWID PANTERA

Powietrzne pompy ciepła na c.w.u. to jeden ze sposobów podgrzewania wody, jest to zarazem jedno z najbardziej ekologicznych i ekonomicznych rozwiązań.



Fot. Viessmann

Rynek oferuje wiele produktów przeznaczonych do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Od kotłów tradycyjnych, spalających lokalnie paliwo, przez bezpośrednie urządzenia elektryczne przepływowe i pojemnościowe, po pompy ciepła wykorzystujące również energię elektryczną, która jednak stanowi napęd do efektywnego wykorzystania energii z otoczenia. Każdy z tych produktów może dodatkowo współpracować z instalacją termiczną, solarną.

Ogrzewanie wody w sposób przepływowy charakteryzuje się niewielką wymaganą powierzchnią zabudowy, z uwagi jednak na brak konieczności magazynowania wody, wymaga źródła ciepła o całkiem sporej mocy. Urządzenie o mocy grzewczej 20 kW zapewnia niewiele ponad 8 litrów na minutę ciepłej wody użytkowej, ogrzewanej od temperatury 10°C do 45°C. W przypadku podgrzewczy elektrycznych przepływowych taka moc jest dostępna, ale trudna do realizacji w domu jednorodzinnym.

Ogrzewanie wody użytkowej w sposób pojemnościowy pozwala na zastosowanie źródła ciepła o znacznie mniejszej mocy grzewczej przy czym pomimo że czas przygotowania ciepłej wody użytkowej jest odpowiednio dłuższy, to przy właściwie dobranej pojemności zbiornika, komfort korzystania z ciepłej wody jest zapewniony. Czas ogrzewania wody użytkowej w zbiorniku o pojemności 100 litrów przez kocioł gazowy o mocy grzewczej 16 kW od temperatury 10°C do 45°C to około 15 min. Ta sama ilość wody przy pomocy grzałki elektrycznej o mocy 2 kW zostanie przygotowana w czasie 2 h, a 300 litrowy zbiornik w czasie nieco ponad 6 h.

POMPY CIEPŁA DO C.W.U.

Spośród ogrzewaczy wody użytkowej o niewielkiej mocy grzewczej dostępne są również pompy ciepła wykorzystujące powietrze jako dolne źródło ciepła. Efektywność układu chłodniczego pozwala na generowanie mocy grzewczej nawet 4-krotnie większej niż moc elektryczna silnika sprężarki. Pozostała wartość to moc chłodnicza, którą obciążany jest wymiennik dolnego źródła ciepła (parownik) zasilany powietrzem. Dostępne są urządzenia ze zintegrowanym zbiornikiem wody użytkowej o pojemności od 80 do 300 litrów, a także przygotowane do współpracy z zewnętrznym zbiornikiem wody użytkowej o dowolnej pojemności. Moce grzewcze oscylują od 1 do 3 kW, przy czym w odróżnieniu od grzałki elektrycznej, moc grzewcza zależy silnie od warunków pracy tj. temperatury powietrza zasysanego na parownik oraz aktualnej temperatury wody użytkowej. Jest to typowe zachowanie układu chłodniczego i znając je, możemy właściwie zaprojektować instalację przygotowania ciepłej wody użytkowej.

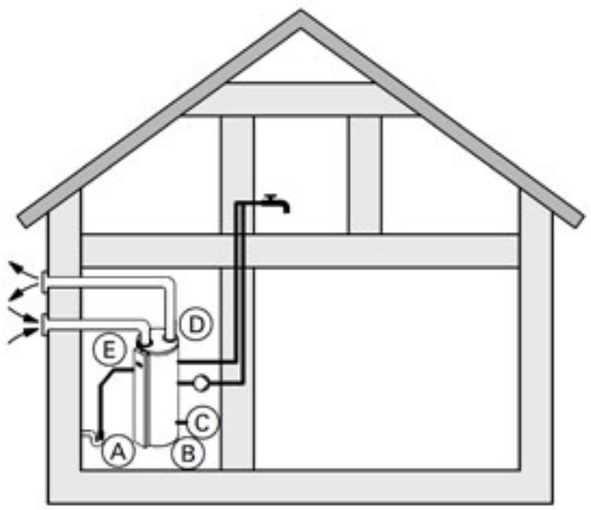
WARUNKI PRACY PC NA C.W.U., CZYLI ZRÓŻNICOWANIE ZALEŻNIE OD POWIETRZA: CZERPANEGO I WYRZUCANEGO

Pompa ciepła typu powietrze/woda do przygotowania wody użytkowej jest urządzeniem wykorzystującym ciepło zawarte w powietrzu do produkcji ciepłej wody. Powietrze może być zasysane z otoczenia urządzenia, a więc z pomieszczenia w którym się znajduje albo z zewnątrz budynku systemem kanałów. Podobnie jest w przypadku powietrza odprowadzanego z pompy ciepła – do otoczenia lub kanałem na zewnątrz budynku.

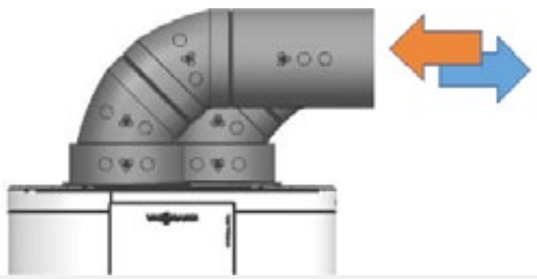
Praca na powietrzu zewnętrznym i wyrzut na zewnątrz

Układ chłodniczy pozwala na poprawną pracę pompy ciepła dla temperatury powietrza zasysanego nie niższej od -10°C. Na rynku są jednak urządzenia, które dolną granicę pracy mają na poziomie 7°C. Jeżeli urządzenie może pracować w niskiej temperaturze, można zdecydować się na wykonanie systemu kanałów powietrza zasysanego i odprowadzanego na zewnątrz budynku. Zazwyczaj instalację taką wykonuje się rurami minimum DN160. Hałas towarzyszący pracy pompy ciepła jest mniej słyszalny, a pomieszczenie z pompą ciepła nie wychładza się. Należy jednak przewidzieć element wspomagający pracę w przypadku występowania temperatury powietrza zewnętrznego poniżej dopuszczalnej granicy. Zazwyczaj jest to grzałka elektryczna umieszczona w zbiorniku lub kocioł wpięty w zintegrowaną wężownicę.

Takie rozwiązanie jest polecane dla instalacji, w których dotychczas woda użytkowa przygotowywana była przez podgrzewacz elektryczny lub do instalacji z kotłem stałopalnym, który poprzez zintegrowaną wężownicę przejmie obowiązki przygotowania ciepłej wody użytkowej w bardzo mroźne dni. Istotne jest, aby oba kanały, powietrza zasysanego, jak i tego odprowadzanego, zaizolować termicznie i paroszczelnie. Ciepłe i wilgotne powietrze w pomieszczeniu mogłoby się schładzać na ściankach kanałów i ulegać skropleniu. Zaletą tego rozwiązania jest rów-



Praca na powietrzu zewnętrznym i wyrzut na zewnątrz:
A – odpływ kondensatu, B – pompa ciepła, C – zasilanie wodą zimną, D – kanał powietrza odprowadzanego, E – kanał powietrza zasysanego



Pompa ciepła z izolowanymi kanałami powietrza zasysanego i odprowadzanego

Saunier Duval
Zawsze po Twojej stronie

Pompa ciepła powietrze-woda z naturalnym czynnikiem chłodniczym GWP 3

GeniaAir Mono ma najwyższą klasę efektywności energetycznej (A+++) przy współczynniku efektywności COP nawet do 5,4 [dla A7/W35]. Sprawność pompy ciepła jest tak wysoka, że dostarczając dużą ilość ciepłej wody do zlewu, prysznica, czy kaloryferów, jest wydajniejsza niż systemy ogrzewania oparte na paliwach kopalnych.

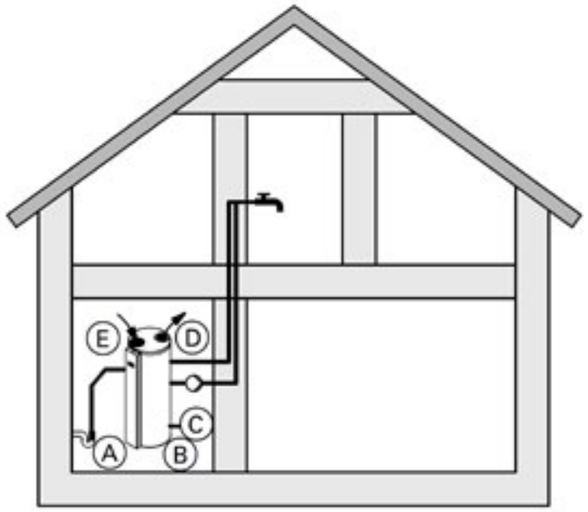
GeniaAir Mono wykorzystuje naturalny, przyjazny środowisku czynnik chłodniczy R290 o GWP=3. W jednym zdaniu – GeniaAir Mono to oszczędność rachunków za energię oraz dbanie o środowisko naturalne.

Więcej na www.saunierduval.pl

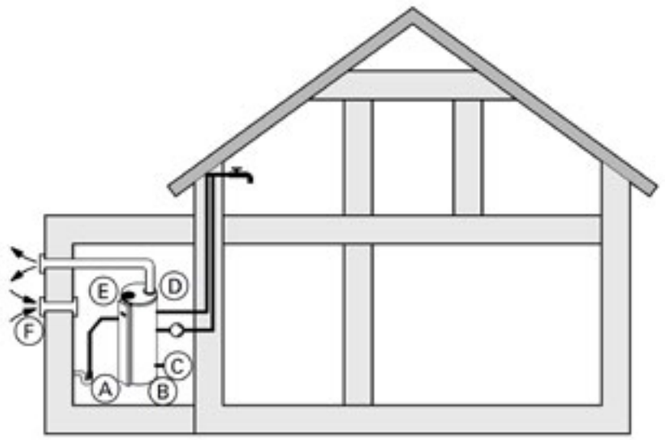
Naturalny czynnik chłodniczy GWP 3

Made in France

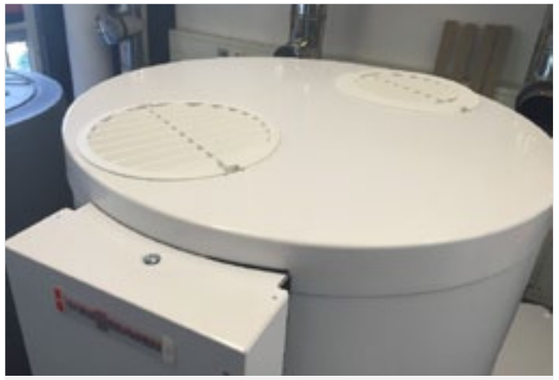
REKLAMA



Praca na powietrzu wewnętrznym i wyrzut do pomieszczenia:
A – odpływ kondensatu, B – pompa ciepła,
C – zasilanie wodą zimną, D – wyrzutnia powietrza,
E – czerpnia powietrza



Wariant „mieszany”:
A – odpływ kondensatu, B – pompa ciepła, C – zasilanie wodą zimną, D – kanał powietrza odprowadzanego,
E – czerpnia powietrza, F – kanał wentylacyjny



Wariant pompy ciepła do pracy z powietrzem obiegowym (z otoczenia urządzenia)

nież brak konieczności zapewniania minimalnej kubatury pomieszczenia ponieważ praca odbywa się niezależnymi kanałami.

Praca na powietrzu wewnętrznym i wyrzut do pomieszczenia

Rozwiązanie bez kanałów powietrznych, przeznaczone jest zazwyczaj dla pomp ciepła, których dolna granica pracy określona została dla temperatury dodatniej. Zaletą jest niewątpliwie prostota instalacji i niższe koszty inwestycyjne. Należy jednak przewidzieć pomieszczenie o kubaturze wynoszącej zwykle nie mniej niż 20 m^3. Podczas pracy ciepła pomieszczenie jest ochładzane, a hałas towarzyszący pracy nie jest tłumiony na kanałach. Montaż w ten sposób polecany będzie w pomieszczeniach z dużą ilością ciepła odpadowego i nieprzeznaczonych na stałe przebywanie ludzi np. kuchnie przy gastronomii, serwerownie, hale montażowe, magazyny itp. Jeżeli ciepła jest wystarczająco dużo do zapewnienia pracy pompy ciepła, jej praca nie będzie zakłócona.

Wariant „mieszany”

Ostatni wariant, łączący dwa pierwsze rozwiązania jest dość często spotykany. Urządzenie

Galmet
tworzymy rzeczy mądre

ZŁOTY MEDAL 2020

OPOLSKA MARKA

MAKSIMUM KOMFORTU

MAXIMA COMPACT 7, 10, 12 kW
POMPA CIEPŁA SOLANKA-WODA ZE ZBIORNIKIEM C.W.U.

Maxima Compact to komfort ogrzewania domu i wody zamknięte w jednym urządzeniu.
Wysoka wydajność i darmowa energia odnawialna czynią tę pompę ciepła unikalną.
Gruntowa pompa ciepła połączona ze zbiornikiem wody to rozwiązanie kompletne.
Elementy instalacji wbudowane w urządzeniu czynią ją prostą w montażu.
Zdalna obsługa zapewnia wygodną kontrolę. Dotacje w programie Czyste Powietrze.

PREMIERA

www.galmet.com.pl

Produkujemy w Polsce

REKLAMA

POJEMNOŚĆ ZBIORNIKA A CZAS I TEMPERATURA PRZYGOTOWYWANEJ C.W.U.

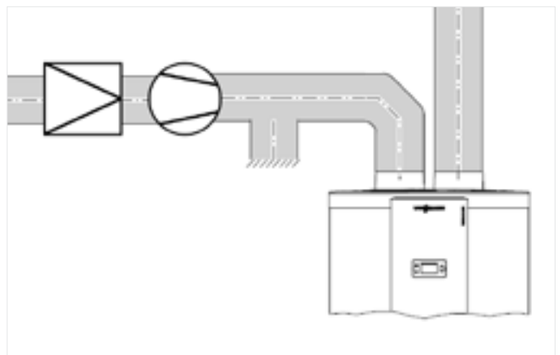
Rynek oferuje urządzenia o różnej pojemności – od kilkudziesięciu to kilkuset litrów. Właściwie dobrana pojemność musi zapewnić dostęp do ciepłej wody użytkowej na każde żądanie Inwestora. Należy ocenić potrzeby, sprawdzić wydatki ciepłej wody dla pomp ciepła o różnych pojemnościach zbiornika i wreszcie wybrać jeden z opisanych powyżej wariantów montażu, pamiętając, że w pierwszym wypadku konieczne będzie zapewnienie dodatkowego źródła ciepła w formie grzałki lub kotła. Urządzenie ze zintegrowanym zbiornikiem wody użytkowej o pojemności 180 litrów jest w stanie zapewnić nawet do 250 litrów wody o stałej temperaturze 40°C pod warunkiem wcześniejszego zagrzania wody wewnątrz zbiornika do temperatury 55°C. Gdy woda w zbiorniku zostanie zagrzana do 45°C, to ilość dostępnej wody o stałej temperaturze 40°C wyniesie już tylko 190 litrów. Po wyczerpaniu tej ilości należy dać czas urządzeniu na uzupełnienie ciepłej wody. Im wyższa będzie temperatura powietrza zasysanego, tym większa będzie chwilowa generowana moc grzewcza i krótszy czas pracy. Dla przykładowego urządzenia przy temperaturze powietrza zasysanego wynoszącej 7°C moc grzewcza wynosi 1,3 kW, a czas przygotowania wody użytkowej o temperaturze 55°C wyniesie powyżej 10 h. Dla powietrza zasysanego o temperaturze 15°C moc grzewcza rośnie do 1,5 kW a czas nagrzewania skraca się do 9 h. Dla tych samych warunków, ale docelowej temperatury wody użytkowej wynoszącej 45°C czas przygotowania skraca się odpowiednio do 6,5 h (dla 7°C) oraz 5,5 h (dla 15°C). Pojemność zintegrowanego lub zewnętrznego zbiornika powinna zostać dobrana tak, aby zapewnić wystarczającą ilość ciepłej wody użytkowej rano i wieczorem, a obliczenia przeprowadza się zazwyczaj dla temperatury ciepłej wody w zbiorniku 45°C lub 50°C. Czas pomiędzy kolejnym dużym zużyciem ciepłej wody użytkowej powinien umożliwić pompie ciepła przygotowanie wody o żądanej temperaturze.

	Ilość dostępnej wody o stałej temperaturze 40°C	Czas przygotowania wody w zbiorniku. Woda zimna 10°C Temperatura powietrza 7°C	Czas przygotowania wody w zbiorniku. Woda zimna 10°C Temperatura powietrza 15°C
Zintegrowany zbiornik wody użytkowej o pojemności 180 litrów.			
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 40°C	167 litrów	4 h 44 min	4 h 6 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 45°C	194 litry	6 h 26 min	5 h 35 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 50°C	222 litry	8 h 25 min	7 h 17 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 55°C	250 litrów	10 h 38 min	9 h 13 min
Zintegrowany zbiornik wody użytkowej o pojemności 250 litrów.			
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 40°C	234 litry	5 h 58 min	4 h 43 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 45°C	273 litry	8 h 7 min	6 h 26 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 50°C	312 litrów	10 h 36 min	8 h 24 min
Docelowa temperatura wody w zbiorniku 55°C	351 litrów	13 h 25 min	10 h 38 min

pracuje, zasysając powietrze ze swojego otoczenia, a zużyte, zimne powietrze odprowadzane jest kanałem na zewnątrz budynku. Należy zapewnić dostęp świeżego powietrza do pomieszczenia kratką wentylacyjną. Kubatura pomieszczenia powinna spełniać wymagania producenta takie same, jak dla wariantu bez kanałów, a ciepło w pomieszczeniu powinno być uzupełniane. Kanał powietrza odprowadzanego musi zostać zaizolowany paroszczelnie, aby nie pozwolić na skraplanie się pary wodnej na jego ściankach. Rozwiązanie spotyka się często w pomieszczeniach z kotłem na paliwo stałe. Ciepło jest stale uzupełniane przez przegrody budynku oraz przez straty własne kotła. Trzeba się też liczyć z koniecznością częstszego czyszczenia wymiennika lamelowego. Podobnie jak w przypadku instalacji bez kanałów, jeżeli tylko temperatura w otoczeniu pompy ciepła pozwala na pracę, to ciepła woda użytkowa jest przygotowywana bez konieczności dołączania dodatkowego źródła ciepła.

Uwaga praktyczna do pracy pomp ciepła na powietrzu wewnętrznym

W przypadku zastosowań innych niż domy jednorodzinne, należy zwrócić szczególną uwagę na często dość niewielkie ciśnienie dyspozycyjne stosowanych wentylatorów wynoszące od 40 do 120 Pa. W pomieszczeniach, w których występuje dużo zanieczyszczeń lamelowy wymiennik ciepła może szybko ulec zabrudzeniu, czego efektem będzie spadek wydajności. Rozwiązaniem jest zastosowanie zewnętrznego filtra na kanale powietrza zasysanego i dodatkowego wentylatora nawiewowego o nieco większej wydajności niż ten zastosowany wewnątrz urządzenia oraz wykonanie trójnika rozprężnego.



Z WĘGLA NA OZE, CZYLI EFEKT EKOLOGICZNY I EKONOMICZNY INSTALACJI Z POMPĄ CIEPŁA DO C.W.U.

Pompa ciepła do wody użytkowej jest szczególnie polecanym urządzeniem do modernizacji instalacji z kotłem na paliwo stałe. Pozwala ograniczyć zużycie paliwa i całkowicie eliminuje konieczność pracy kotła poza sezonem grzewczym. Dla typowego zużycia wody użytkowej przez rodzinę 4-osobową redukcja w spaleniu węgla groszku wyniesie około 850 kg rocznie. Dodać należy dodatkową oszczędność wynikającą z braku pracy elementów kotła takich, jak wentylator, ślimak czy pompa obiegowa. Zapomina się przy tym o noszeniu paliwa, zasypywaniu zbiornika i wynoszeniu popiołu. Pompa ciepła pobierze jednak energię elektryczną potrzebną do swojej pracy na kwotę około 680 zł.

Bardzo ważnym argumentem przemawiającym za pompą ciepła jest poprawa jakości powietrza w naszym otoczeniu, poprzez ograniczenie emisji pyłów, związków węgla, azotu i siarki.

Rodzaj zanieczyszczenia	Redukcja emisji [kg/rok]
SO_2	3,1
NO_X	1,0
CO	33,7
CO_2	891
Pył	4,3