FUNDACJA PROMETHEUS

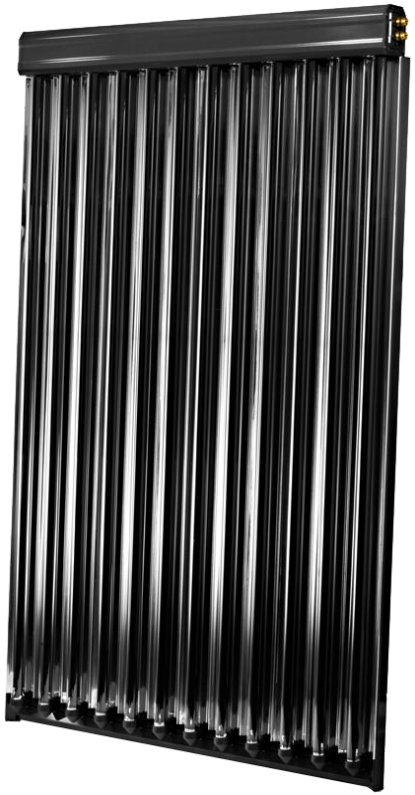
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC

PROSUMENT

NFOŚiGW

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI OZE

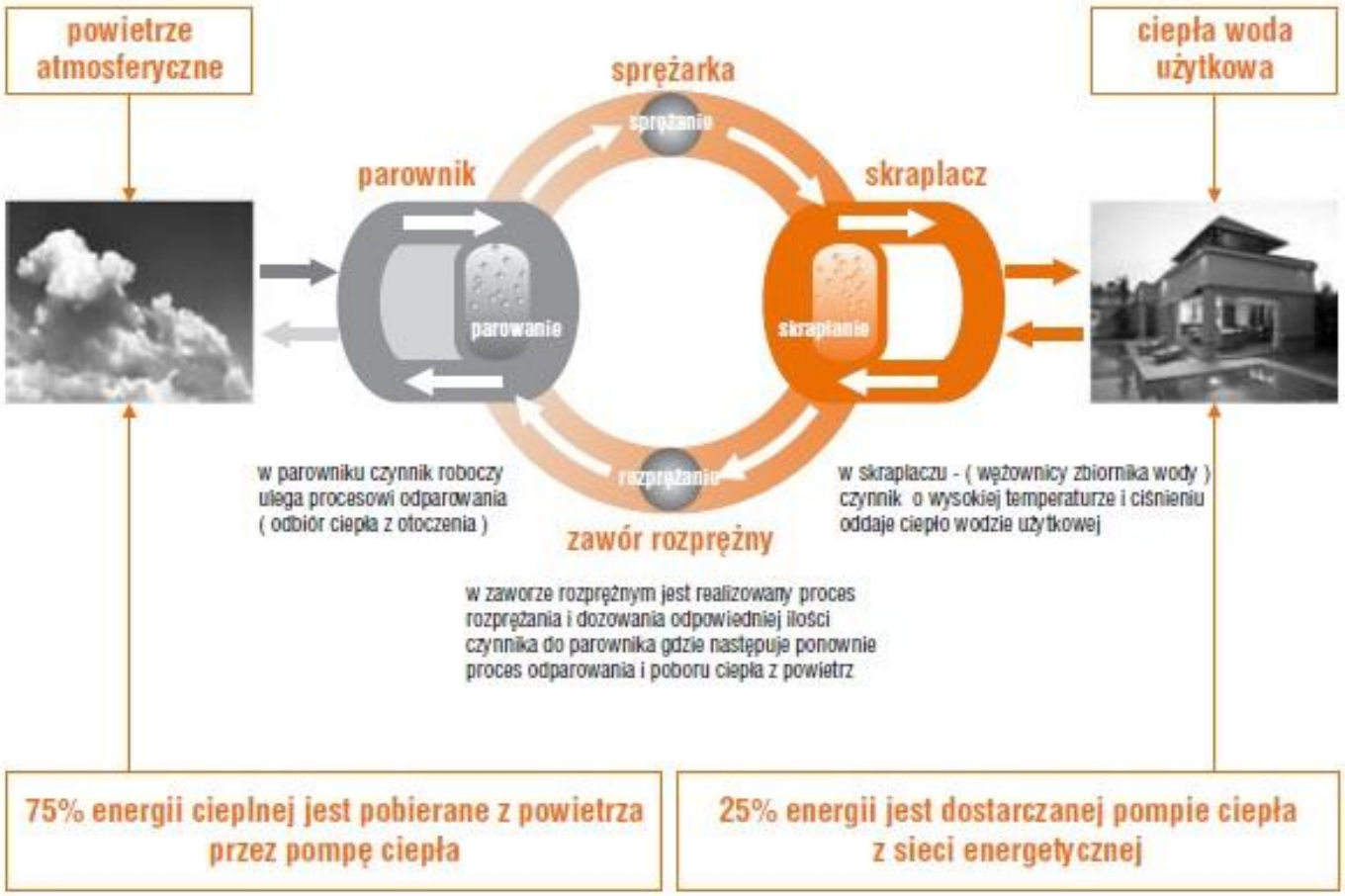


Szczegółowa charakterystyka instalacji OZE:

1. Źródła ciepła opalane biomasą
2. Pompy ciepła
3. Kolektory słoneczne
4. Systemy fotowoltaiczne
5. Małe elektrownie wiatrowe,

FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
PROSUMENT
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła do podgrzewania wody użytkowej



FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
PROSUMENT
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów

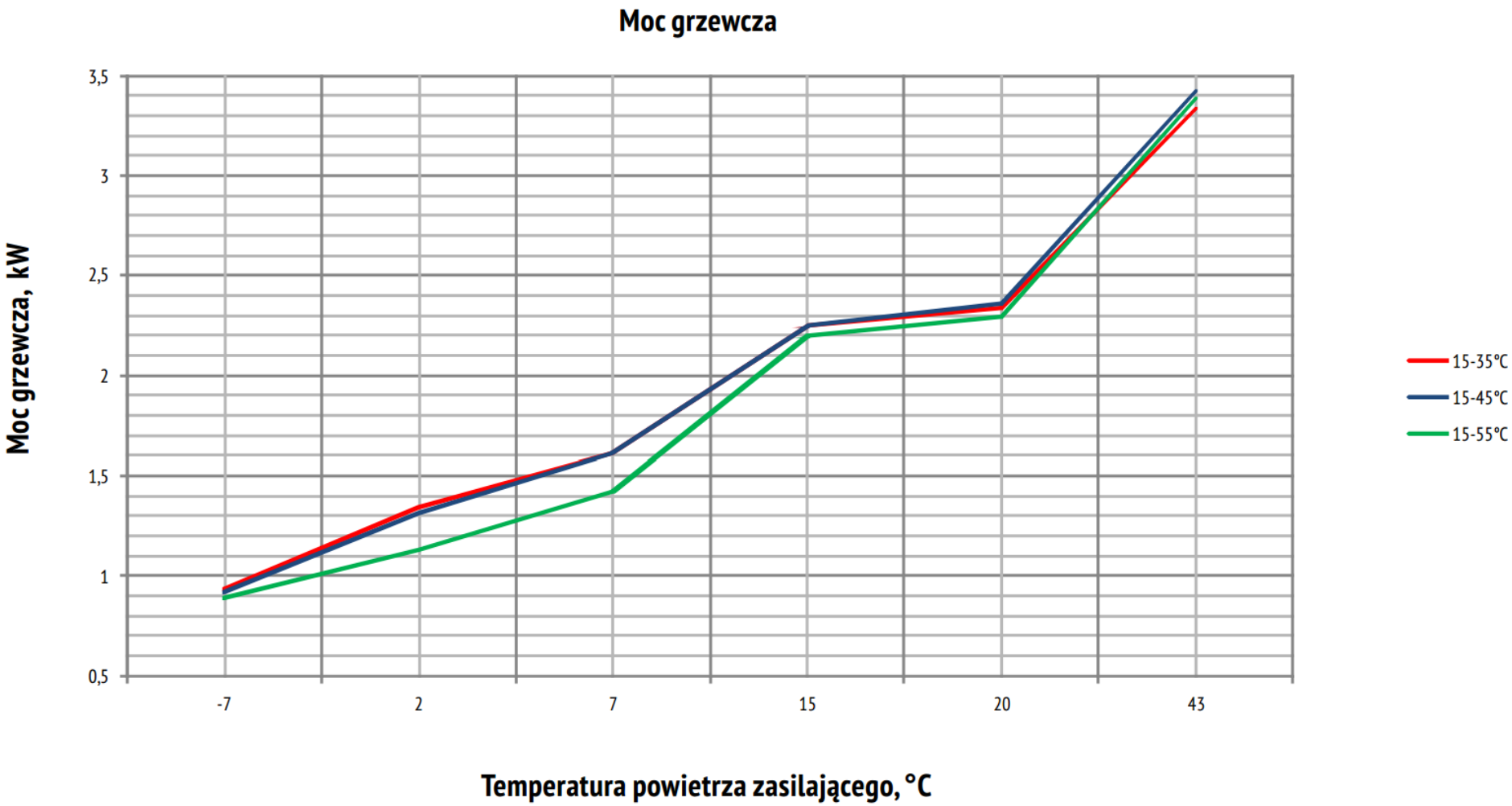
FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów

		200K-2,3kW
Moc grzewcza	kW	2,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	0,6
Współczynnik COP(A15/W15-45, EN 14511)		3,84
Pojemność zasobnika	dm³	200
Maksymalna temperatury wody	°C	55
Przepływ powietrza	m³/h	250/350
Hałas (w odległości 2 m)	dB(A)	31
Moc grzałki elektrycznej	kW	1,5
Wymiary zewnętrzne	mm	Ø560/1700

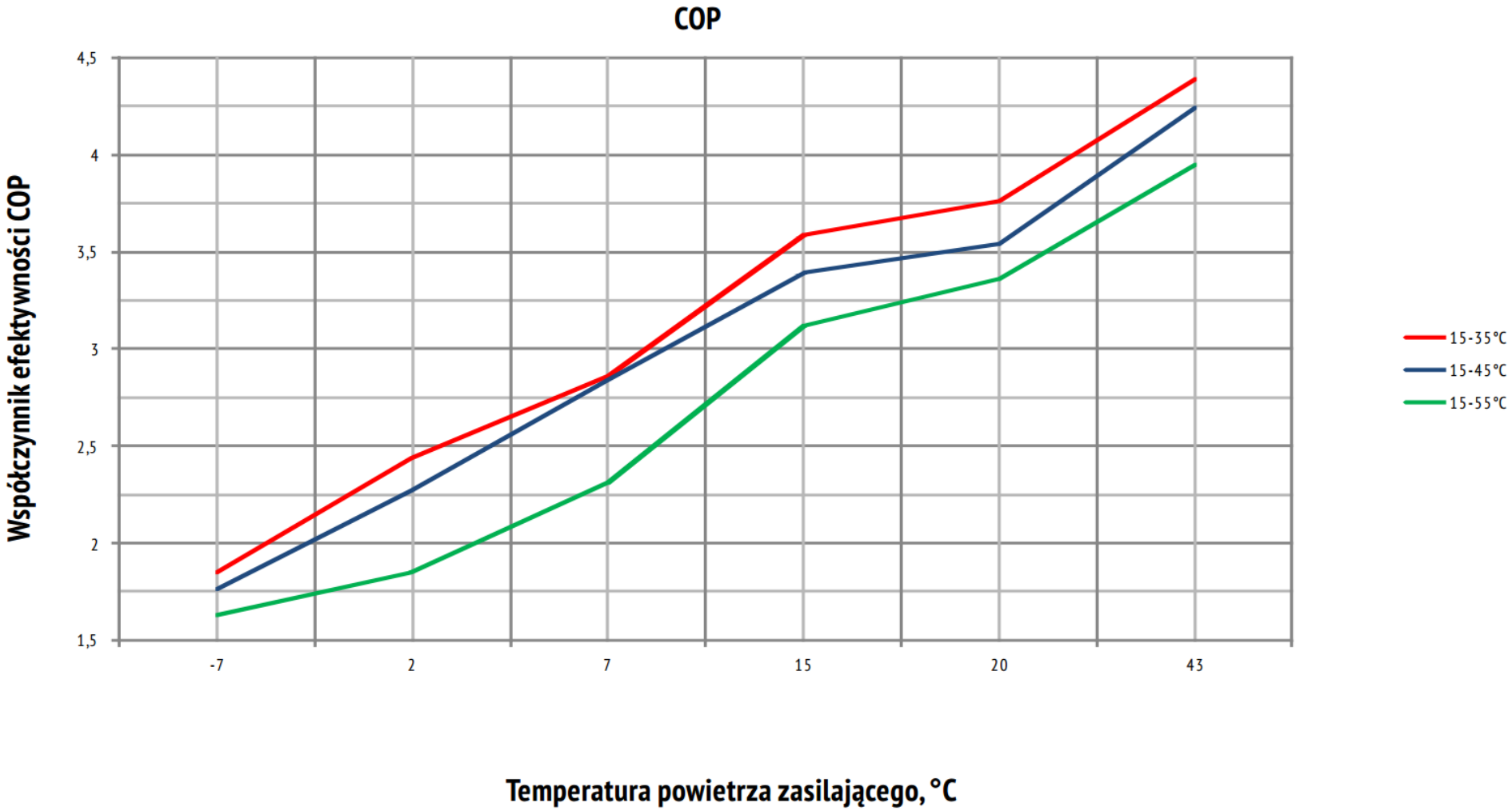
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów



Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów



FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
PROSUMENT
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów

Zalety urządzenia:

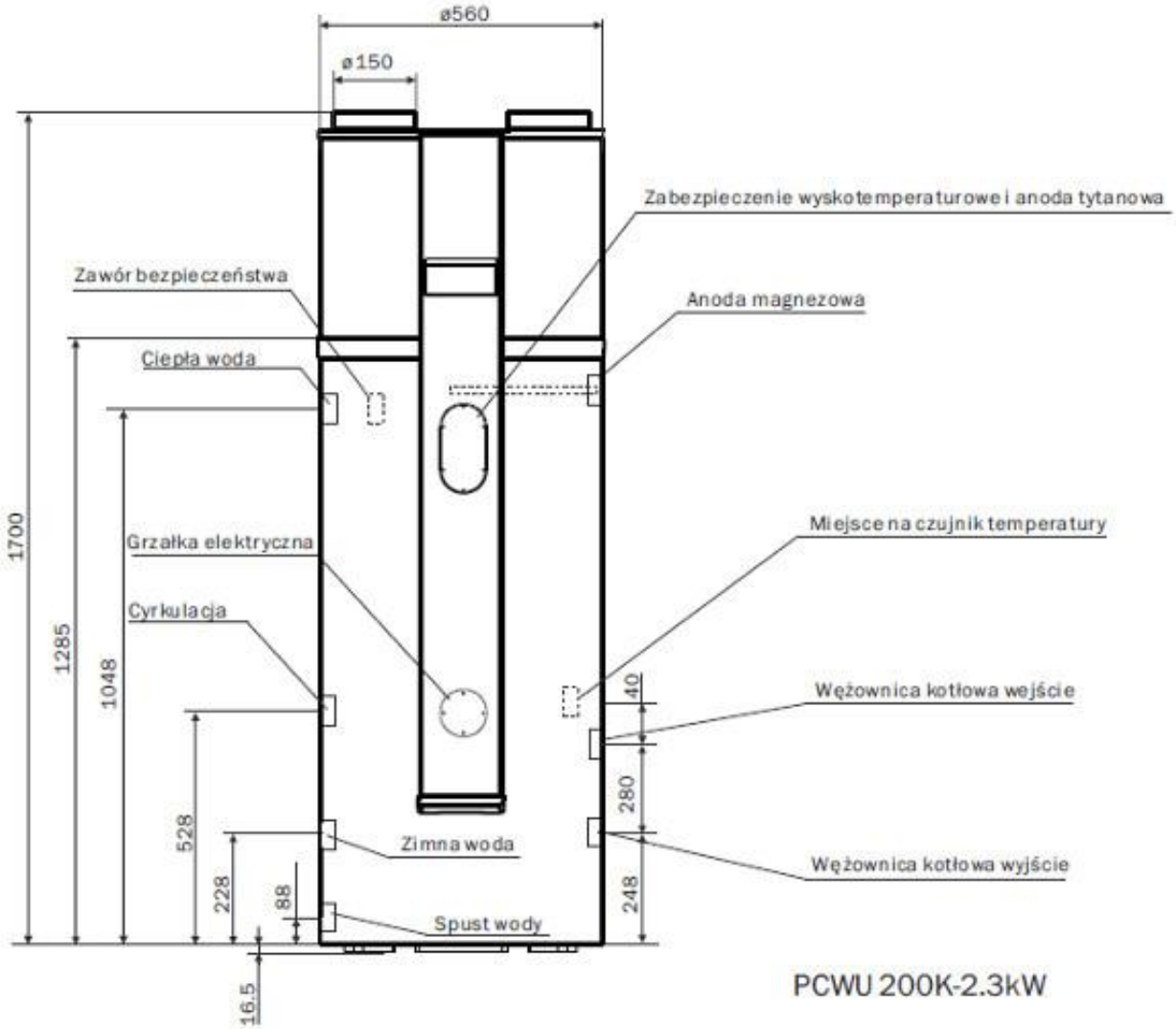
- wykonany z wysokogatunkowej stali nierdzewnej o grubości ścianki 2mm.
- wersja 200 litrowa (PCWU 200K-2,3kW) posiada jedną wężownicę o powierzchni wymiany ciepła 1 m2

Ochrona anodą tytanową

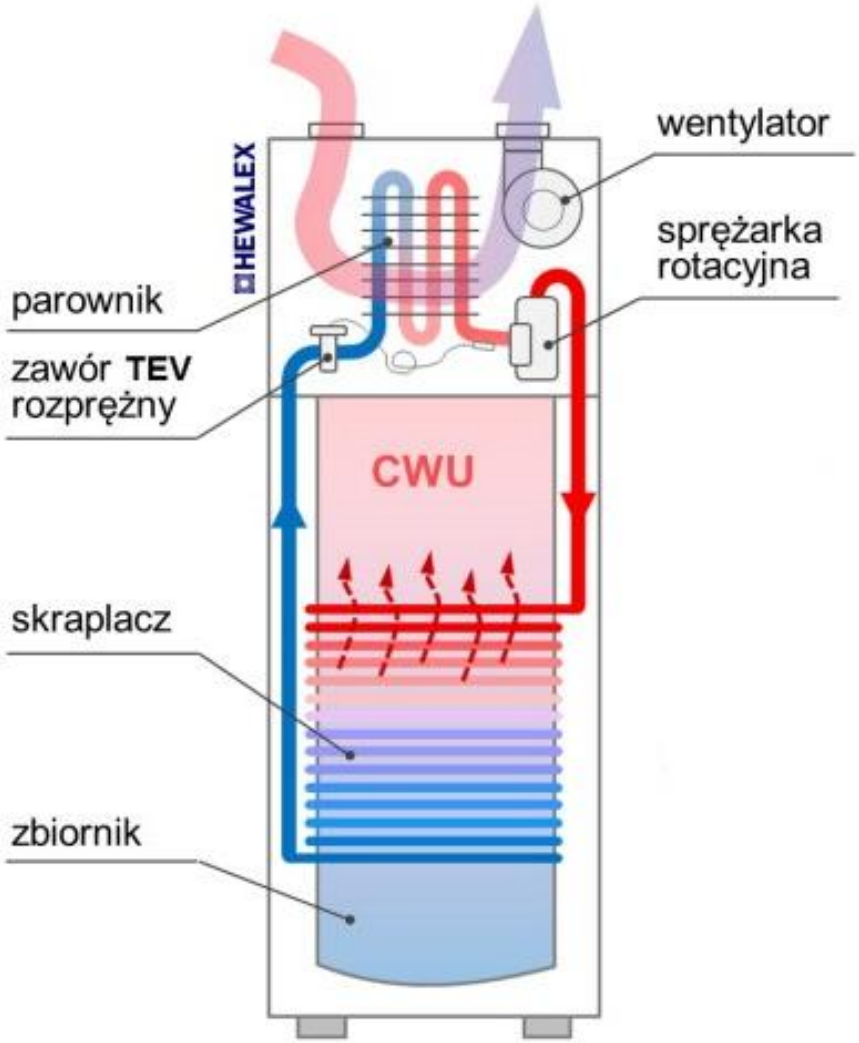
- w połączeniu z zasobnikiem ze stali nierdzewnej jest najlepszą ochronę przeciwkorozyjną dostępną na rynku.
- dodatkowo w zasobniku została zamontowana anoda magnezowa – w przypadku braku zasilania lub awarii klient cały czas ma chroniony antykorozyjnie zasobnik.

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instalacja pompy ciepła PCWU 200K-2.3 kW z zasobnikiem 200 litrów

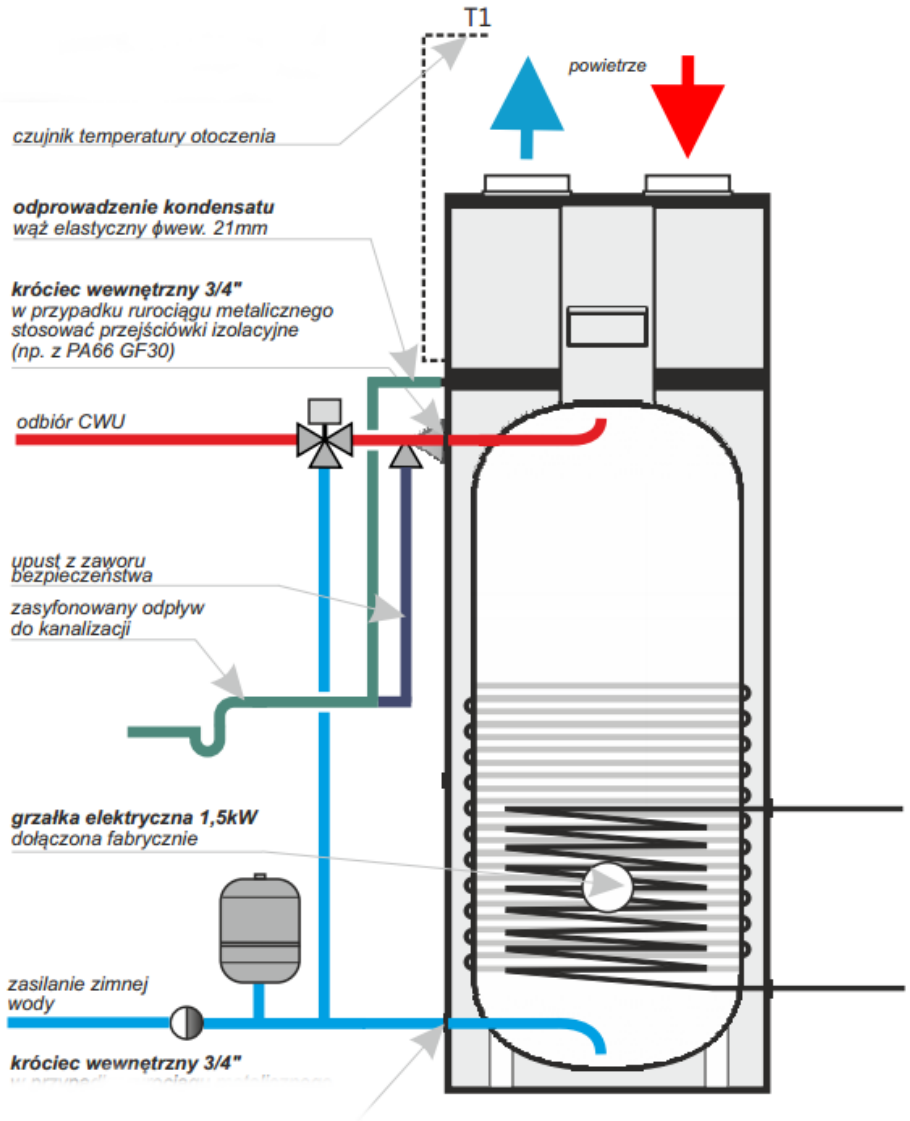


Pompa ciepła – zasada działania



Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła – zasada działania



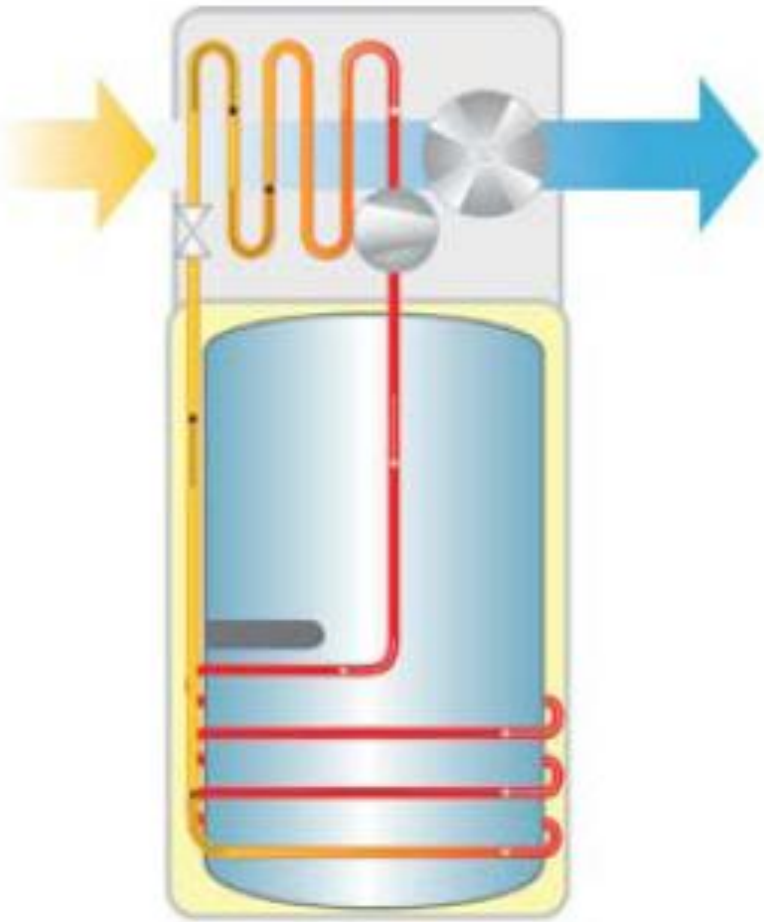
Symbole:

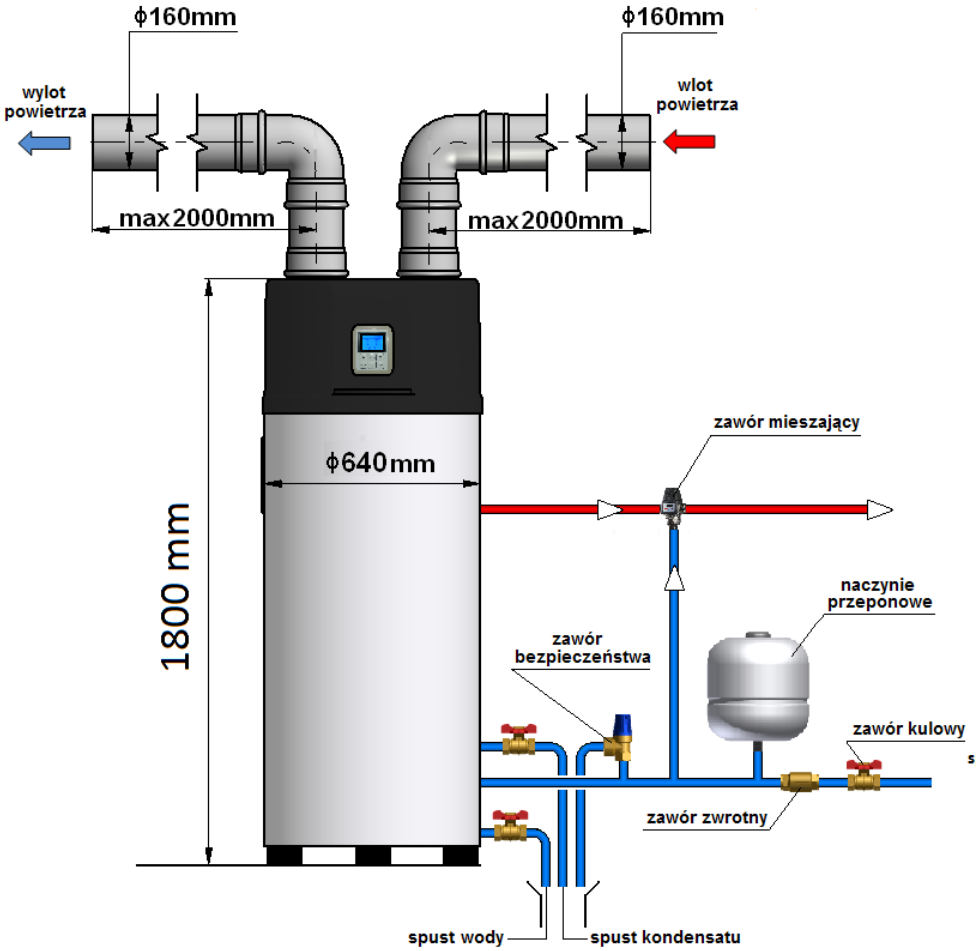
- zawór mieszający
- zawór bezpieczeństwa max. 7 bar
- naczynie wzbiorcze min. 8l dla 200K i 12 litrów dla 300K
- zawór zwrotny

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

POMPY CIEPŁA DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ

Zasada działania





Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

POMPY CIEPŁA DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ
Budowa - skraplacz

W postaci rurki wymiennika nawiniętej wokół zbiornika ciepłej wody. Rozwiązanie to stosowane jest przede wszystkim w urządzeniach wyposażonych w zbiorniki emaliowane.

Skraplacz nawinięty na zbiorniku

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

POMPY CIEPŁA DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ
Budowa - skraplacz

II. Wewnątrz zbiornika ciepłej wody.

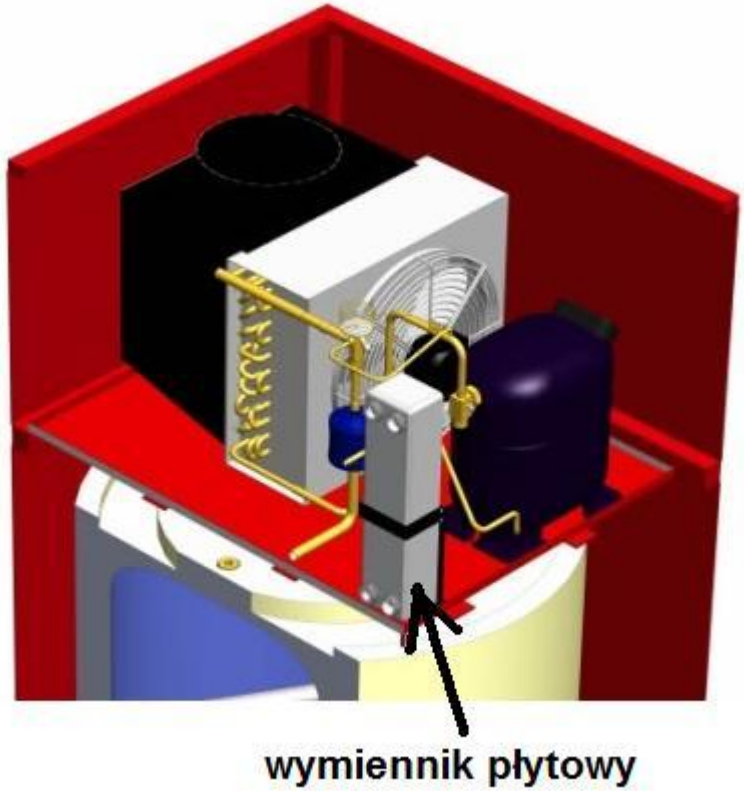
- **Woda jest nieco szybciej ogrzewana.**
- **W razie korozji zbiornika następuje również korozja samego skraplacza. To zaś może doprowadzić do przedostania się czynnika chłodniczego do wody użytkowej.**

Skraplacz wewnątrz zbiornika ciepłej wody

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

POMPY CIEPŁA DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ

Budowa - skraplacz



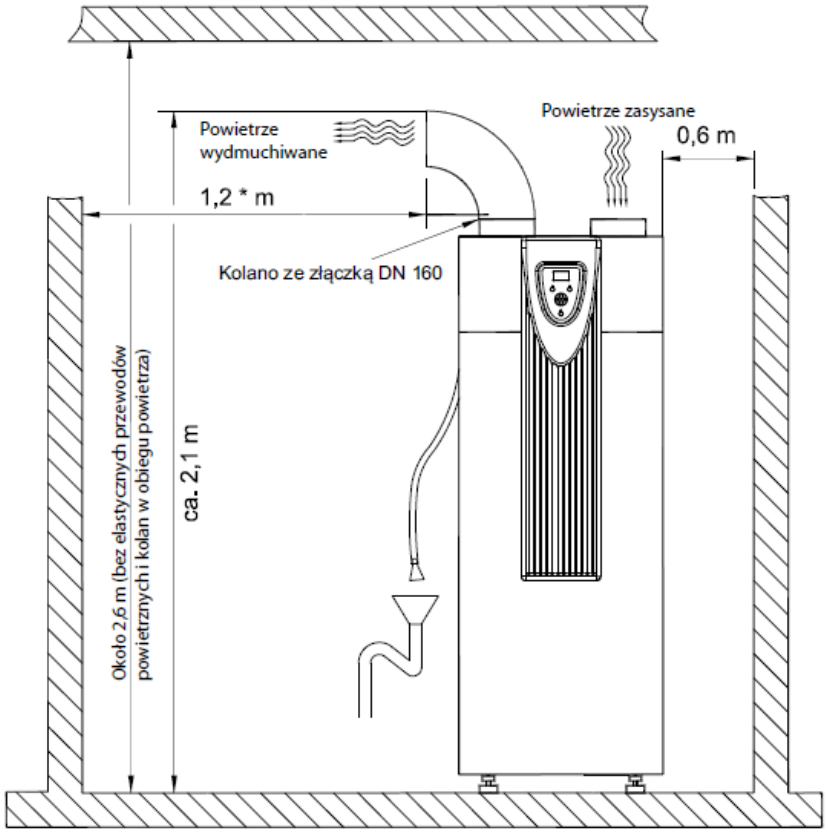
III. Skraplacz jako wymiennik płytowy

W rozwiązaniu tym gorący gaz ze sprężarki trafia do wymiennika płytowego, przez który przetłaczana jest jednocześnie woda użytkowa. W tym wypadku konieczne jest zastosowanie dodatkowej pompki wodnej, która będzie pobierać wodę z wnętrza zbiornika i przetłaczać ją przez wymiennik płytowy. To zaś powoduje wyższe koszty zużycia energii przez urządzenie. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość tzw. warstwowego ładowania zbiornika ciepłej wody użytkowej.

Skraplacz jako wymiennik płytowy

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

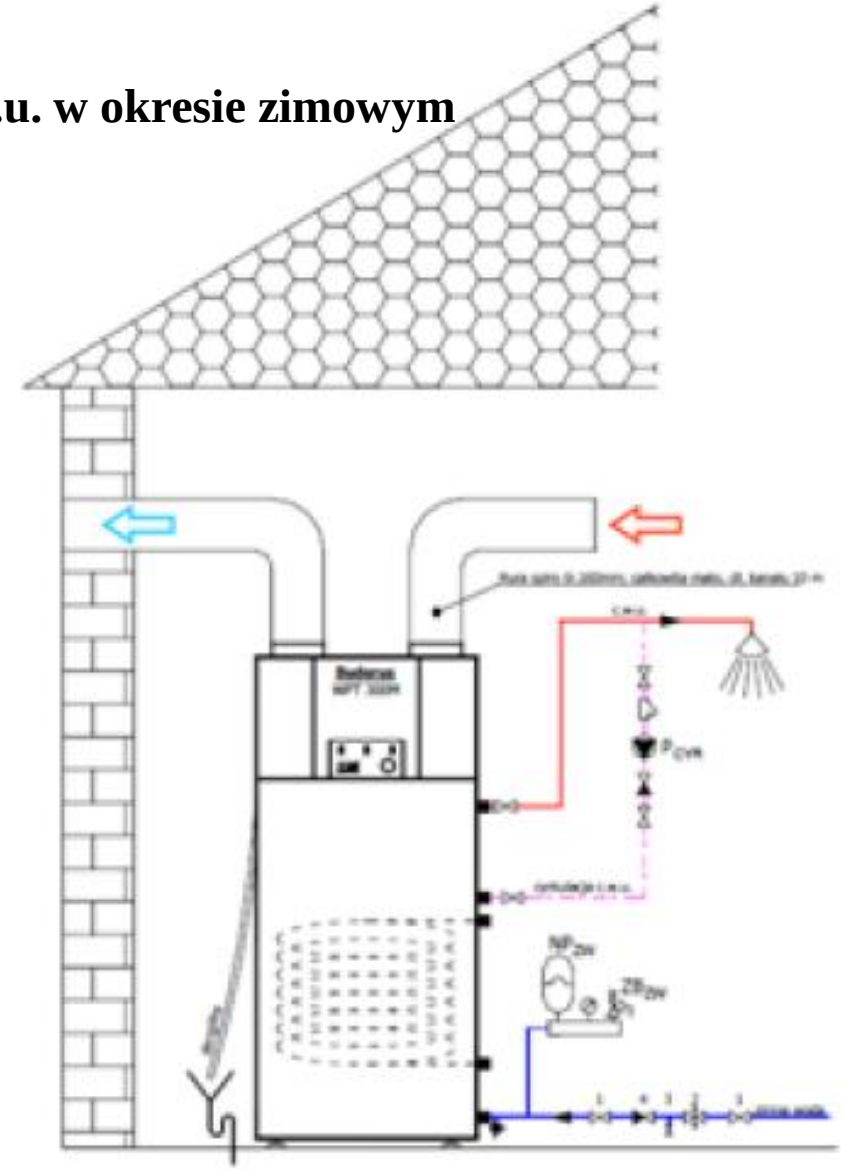
Najlepiej TEGO TYPU POMPA CIEPŁA sprawdza się ona w pomieszczeniach, gdzie pracują już inne urządzenia emitujące ciepło: pralnia, suszarnia czy spiżarnia. W pomieszczeniach tych pompa ciepła będzie ochładzać powietrze i jednocześnie osuszać je. Ta ostatnia własność stanowi niewątpliwą zaletę pompy ciepła, szczególnie, gdy zainstalujemy ją w pralni, suszarni czy piwnicy. Okaże się szybko, że ciepła woda podgrzewana jest bardzo ekonomicznie, a pomieszczenia są suche, wolne od wilgoci, pleśni i nieprzyjemnych zapachów.



- Pompę ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej należy zainstalować w suchym pomieszczeniu nie narażonym na działanie mrozu.
- Ponadto instalacja i zasys powietrza nie powinny znajdować się w pomieszczeniach, w których istnieje niebezpieczeństwo wybuchu, związane z obecnością gazów, oparów lub pyłu.
- Aby uniknąć uszkodzenia ścian wewnętrznych, spowodowanych zbyt dużą wilgotnością, zaleca się odpowiednią izolację cieplną sąsiednich pomieszczeń mieszkalnych od pomieszczenia, do którego będzie kierowane wydmuchiwane powietrze.
- Należy także zapewnić odpływ wody (z syfonem) dla gromadzącego się kondensatu.
- Powietrze zasysane nie może być nadmiernie zanieczyszczone, ani też zawierać zbyt dużej ilości pyłu.
- Podłoże musi wykazywać wystarczającą nośność (masa napełnionej pompy ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej wynosi około 450 kg!).

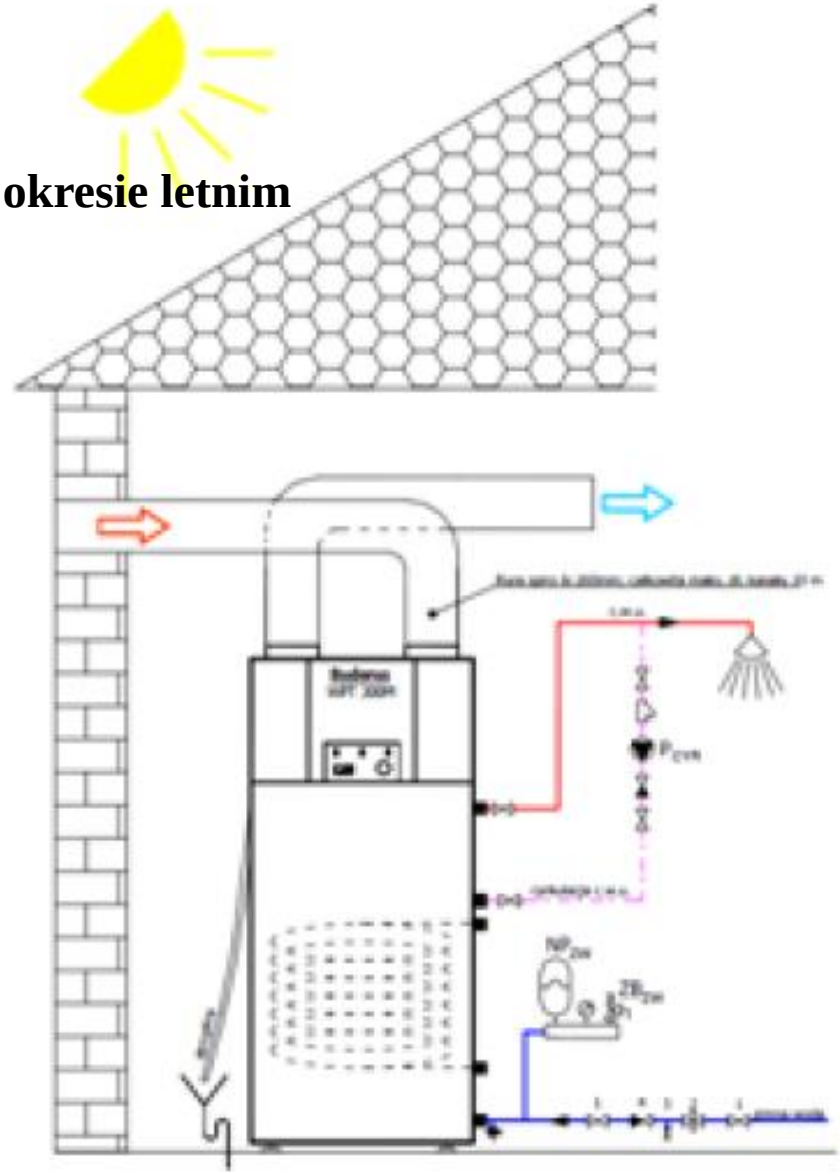
Zasada działania pompy ciepła na cele c.w.u. w okresie zimowym

Wentylator pompy ciepła zasysa ciepłe powietrze z pomieszczenia i przetłacza je przez parownik (wymiennik ciepła), na którym powietrze to jest ochładzane o ok. 5-7 K, a dalej usuwane jest np. na zewnątrz budynku lub do tego samego pomieszczenia. Dzięki temu niewielkiemu wychłodzeniu powietrza, pompa ciepła odbiera z niego dużą ilość ciepła, które wykorzystane będzie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej w zasobniku np. 270-litrowym.



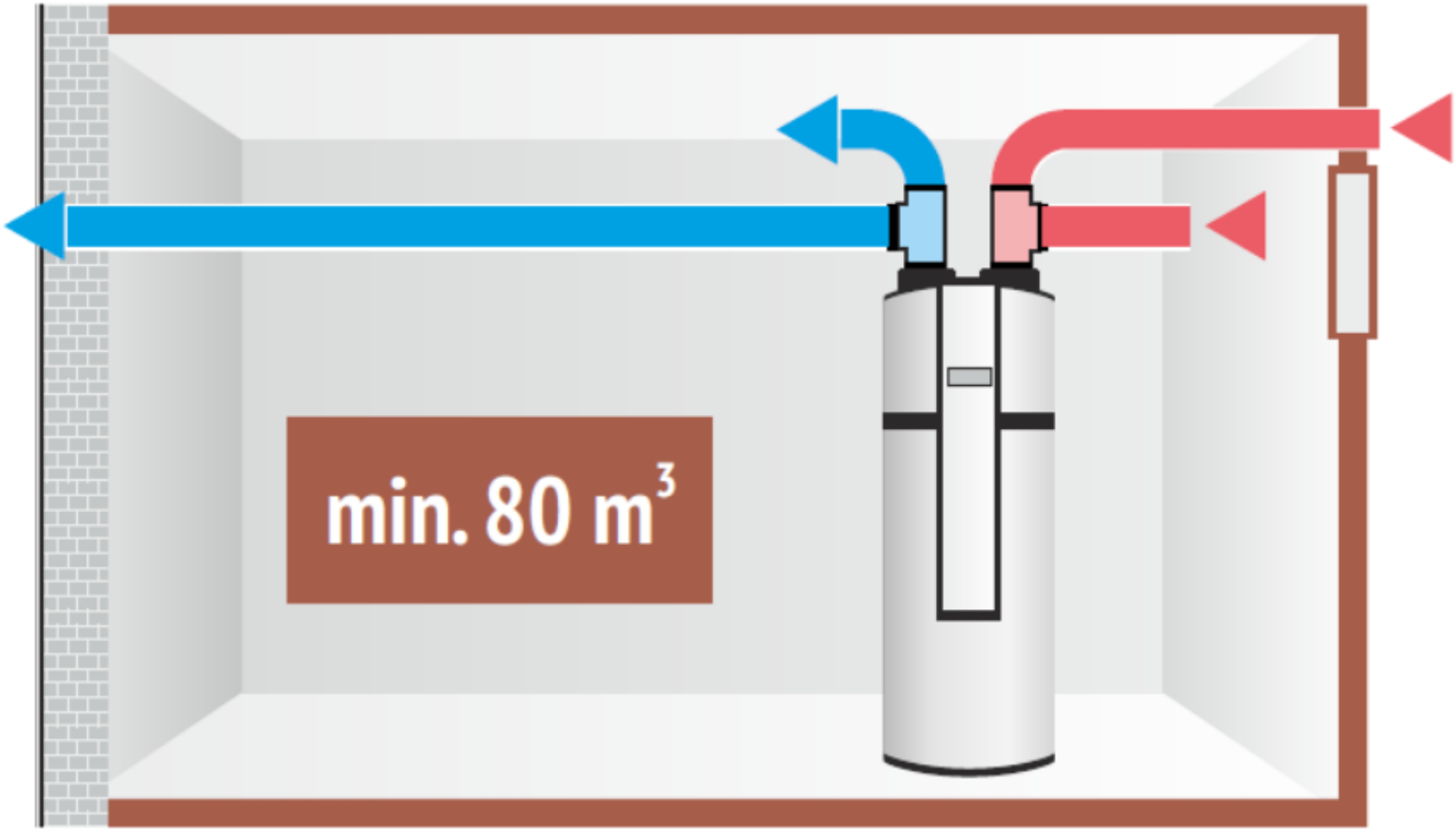
Zasada działania pompy ciepła na cele c.w.u. w okresie letnim

Latem zaś, ciepłe powietrze zasysane jest z zewnątrz budynku, a to nieco schłodzone na parowniku może być kierowane do wnętrza budynku.



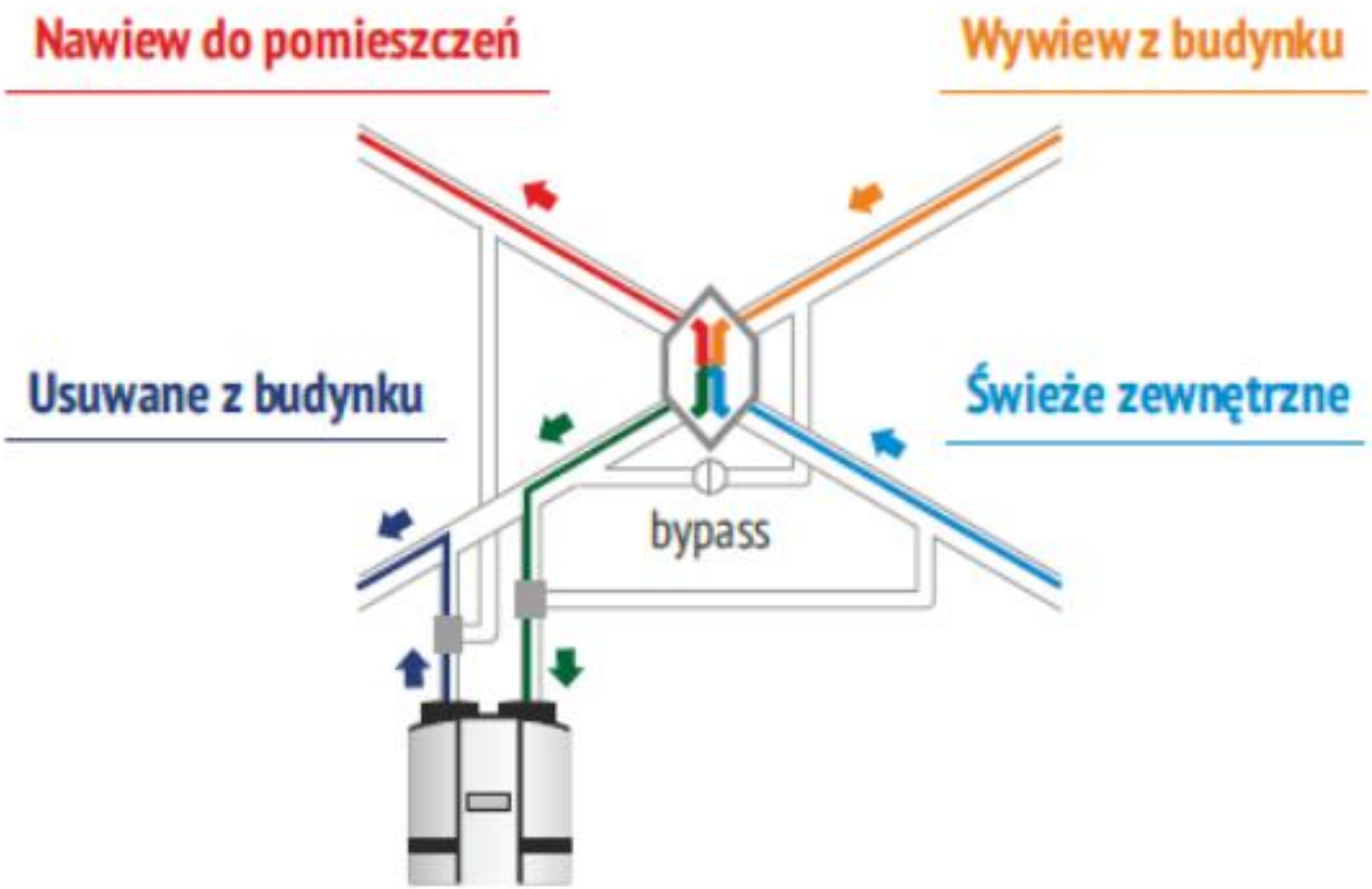
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zastosowanie układu wentylacyjnego, w skład którego wchodzą dwa obejścia z przepustnicą



Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

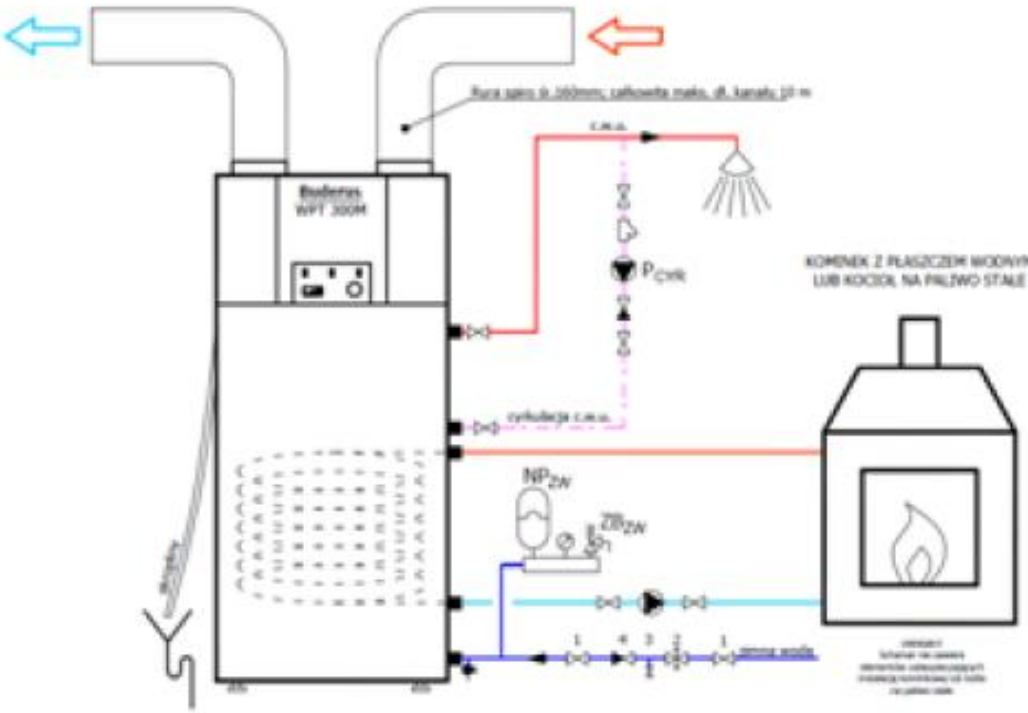
Współpraca z układem wentylacji mechanicznej



Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

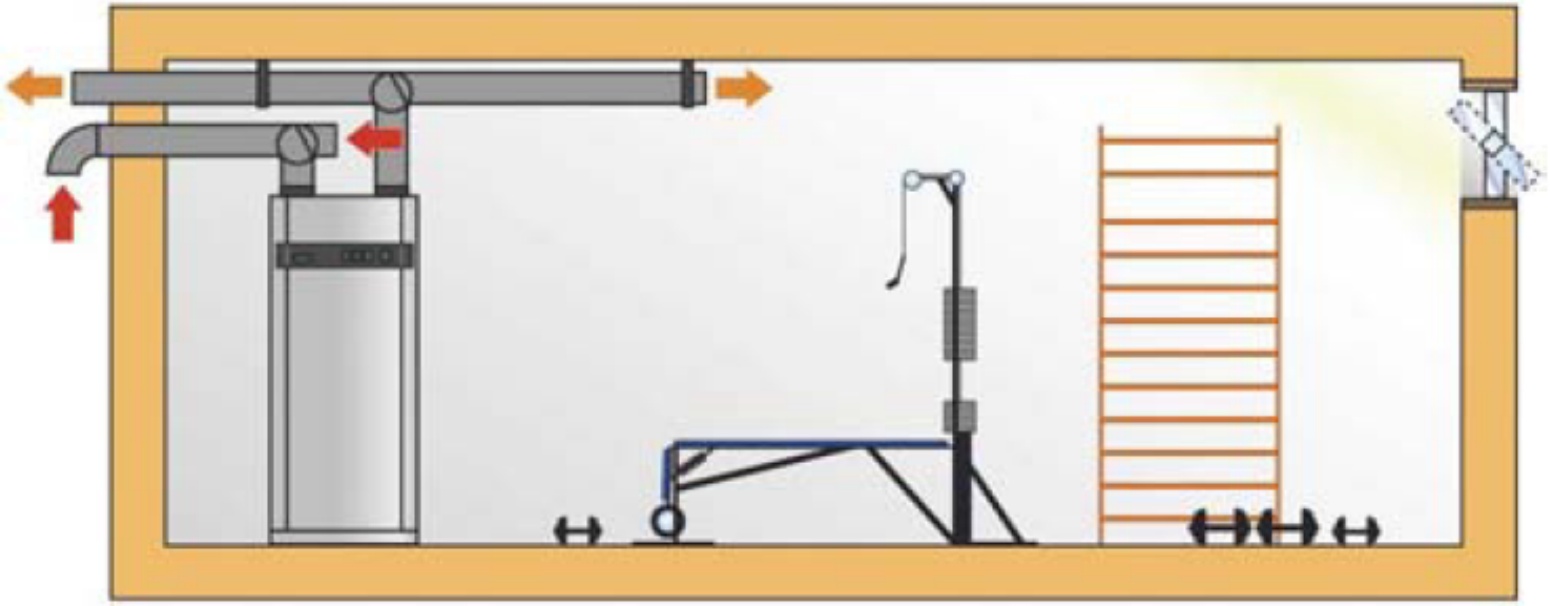
Podłączenie pompy ciepła na cele c.w.u. z konwencjonalnym źródłem energii

Pompy ciepła do podgrzewania ciepłej wody użytkowej sprawdzają się świetnie jako samodzielny lub uzupełniający system przygotowania ciepłej wody w budynku mieszkalnym. Pompa ciepła ma wbudowaną w zbiornik, stalową wężownicę, do której można podłączyć instalację słoneczną, kominek z płaszczem wodnym lub kocioł na paliwo stałe. Jest to niewątpliwa zaleta tego urządzenia, bo pozwala na wykorzystanie nadwyżki ciepła z kominka lub kotła do podgrzewania wody. Zimą, gdy palimy w kominku lub kotle, woda podgrzewana jest przez wężownicę, a gdy kominek/kocioł zgaśnie, podgrzewanie wody przejmuje pompa ciepła.



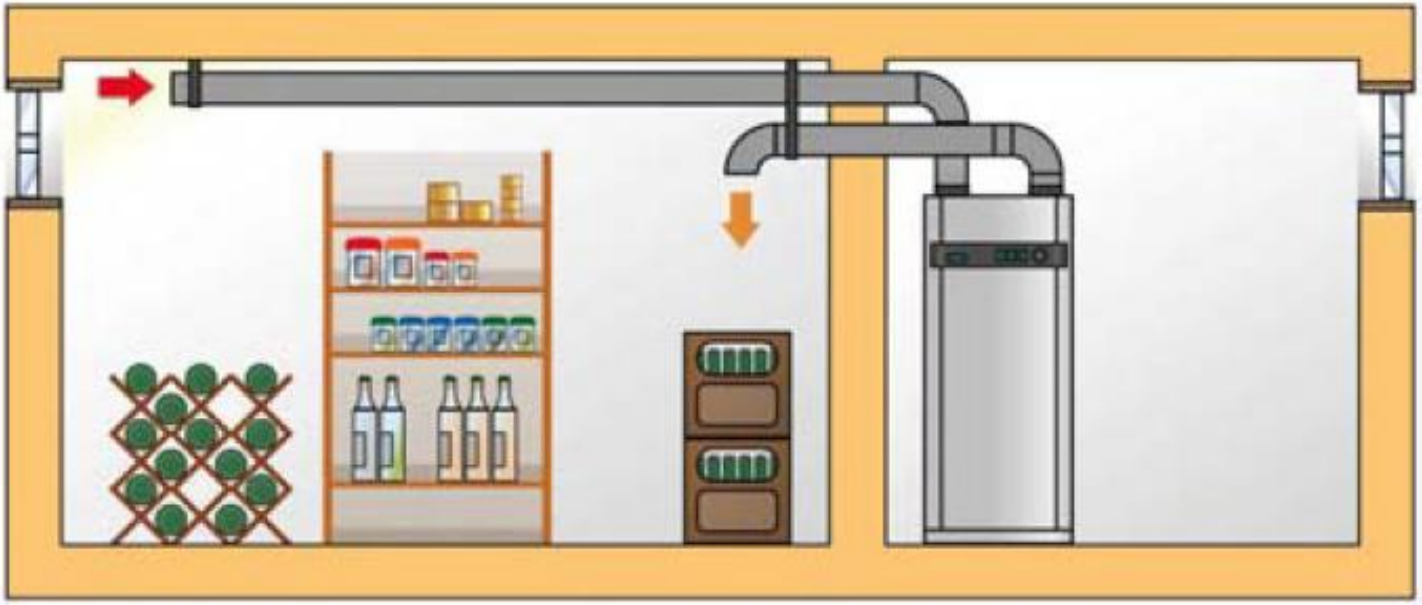
Zmienne przełączanie powietrza zasysanego

System przewodów rurowych ze zintegrowanymi klapami obejściowymi umożliwia zmienne wykorzystywanie ciepła z powietrza zewnętrznego lub pokojowego do przygotowania ciepłej wody użytkowej (dolna granica pracy: + 8°C).



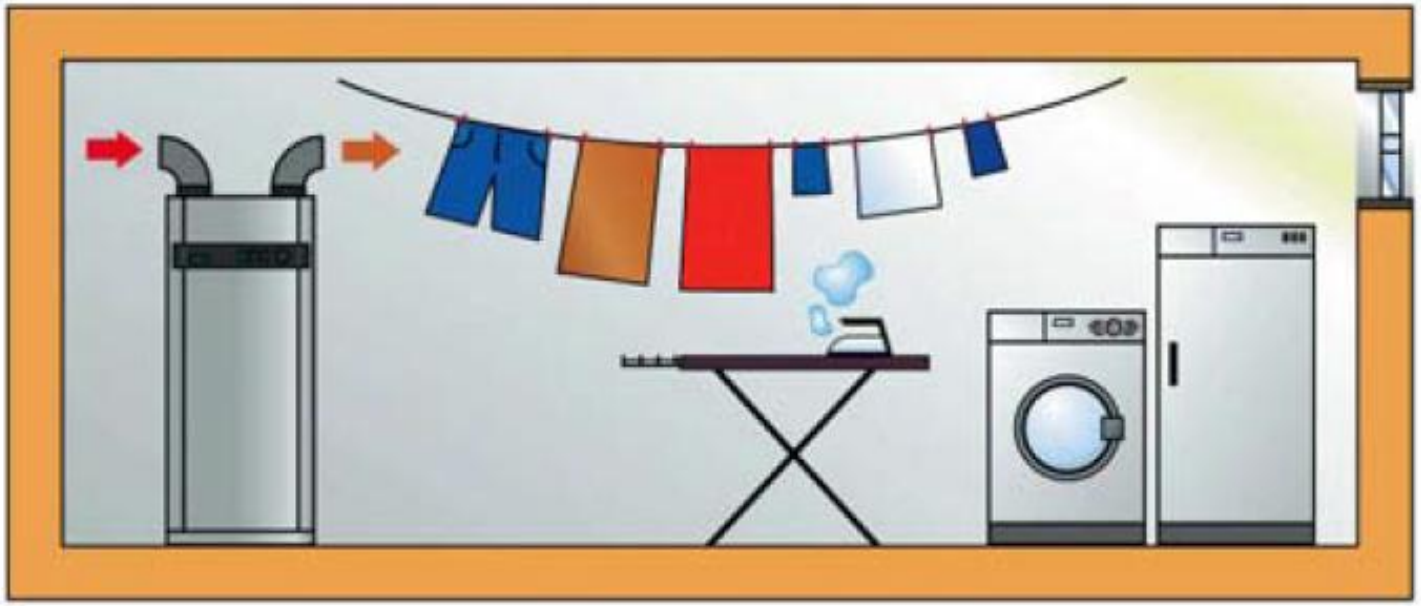
Chłodzenie w trybie powietrza obiegowego

Powietrze z pomieszczeń, np. ze spiżarni lub winiarni, jest odsysane przez przewód powietrzny, następnie jest schładzane i osuszane w pompie ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej i z powrotem wdmuchiwane. Odpowiednim miejscem instalacji jest warsztat, kotłownia lub pomieszczenie gospodarcze. W celu uniknięcia skraplania się wody należy wyposażyć przewody powietrzne w obszarach ciepła w izolację dyfuzyjną.

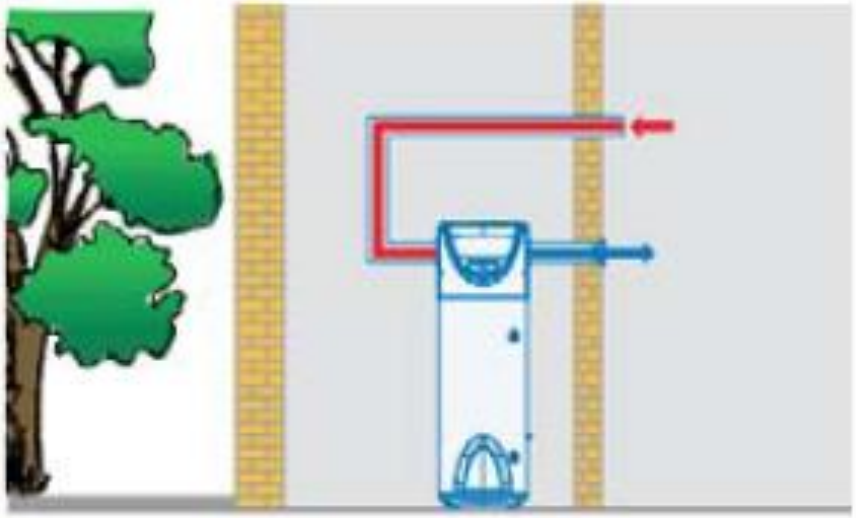


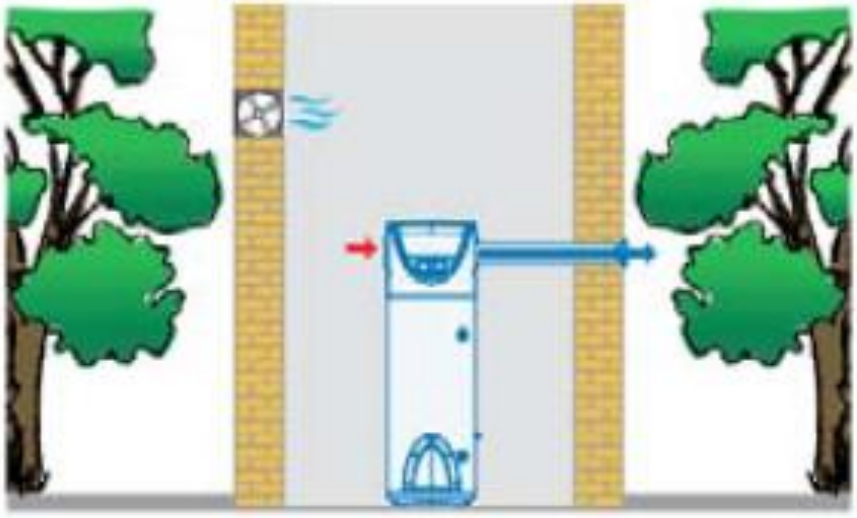
Osuszanie w trybie powietrza obiegowego

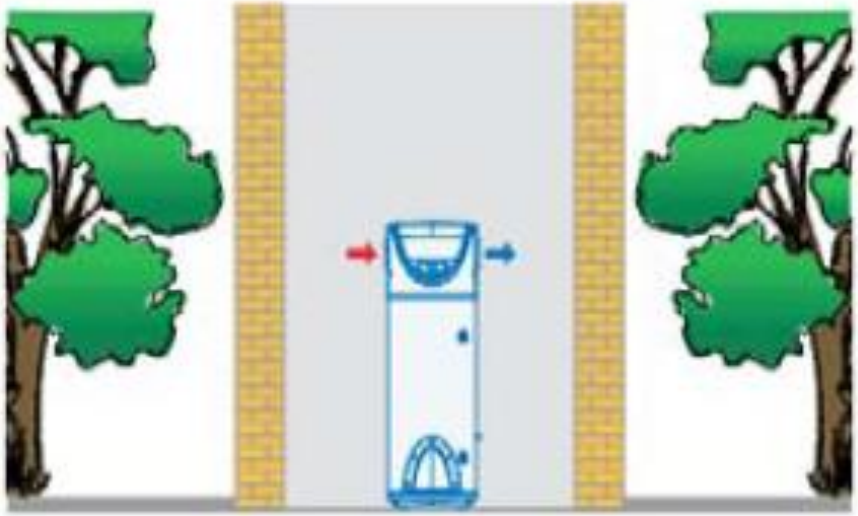
Osuszone powietrze w pomieszczeniach gospodarczych wspomaga suszenie prania i zapobiega szkodom spowodowanym wilgocią.

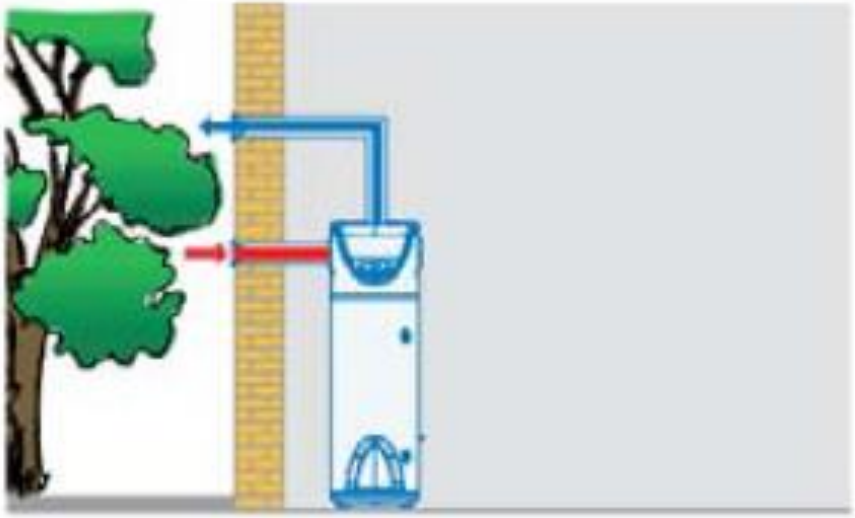


FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
PROSUMENT
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej









Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepłą (PC) w układzie hybrydowym z instalacją fotowoltaiczną (PV)

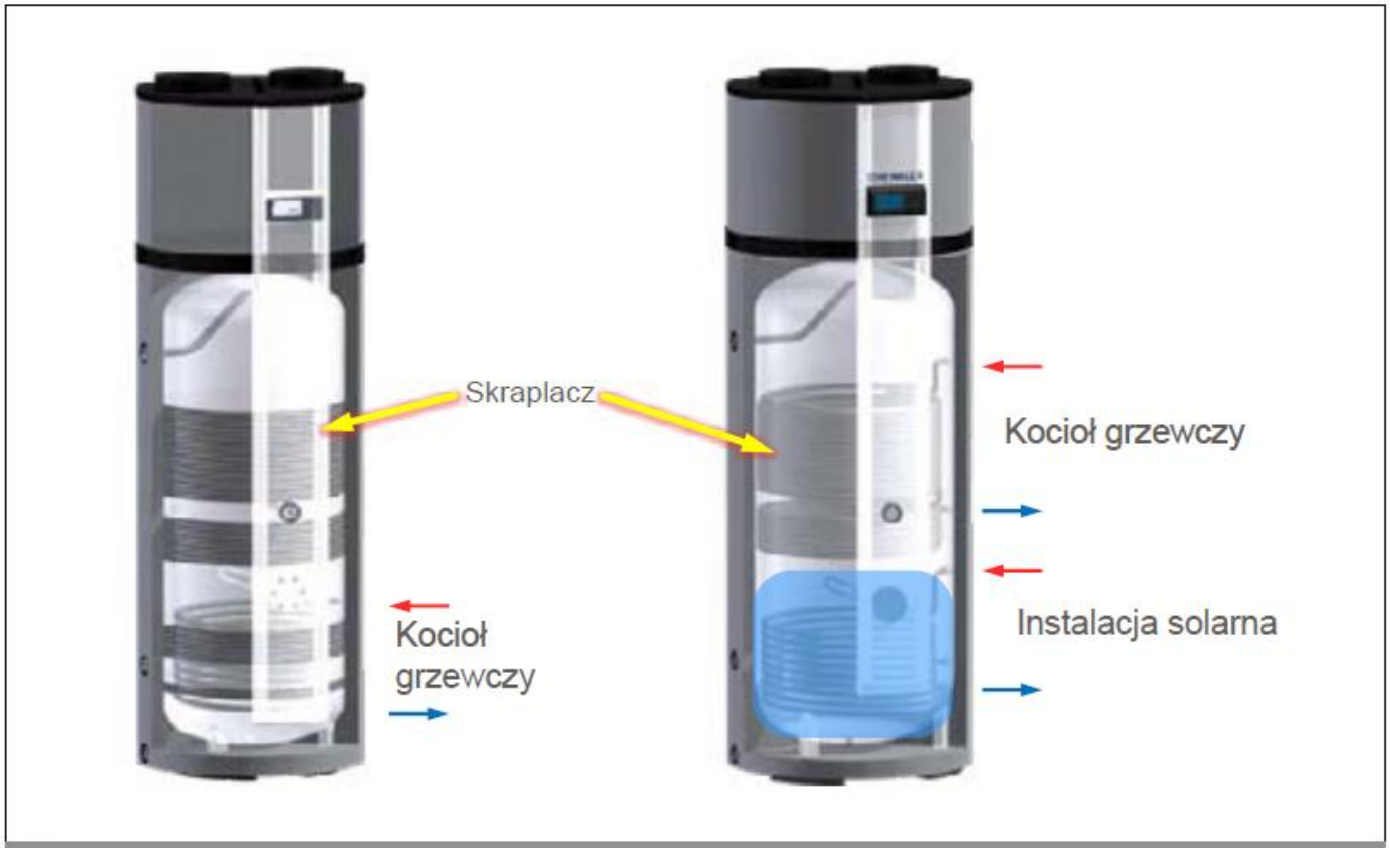
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Przykłady zastosowań z innymi źródłami ciepła

Przykłady zastosowań z innymi źródłami ciepła

Współpraca pompy ciepła z instalacją solarną

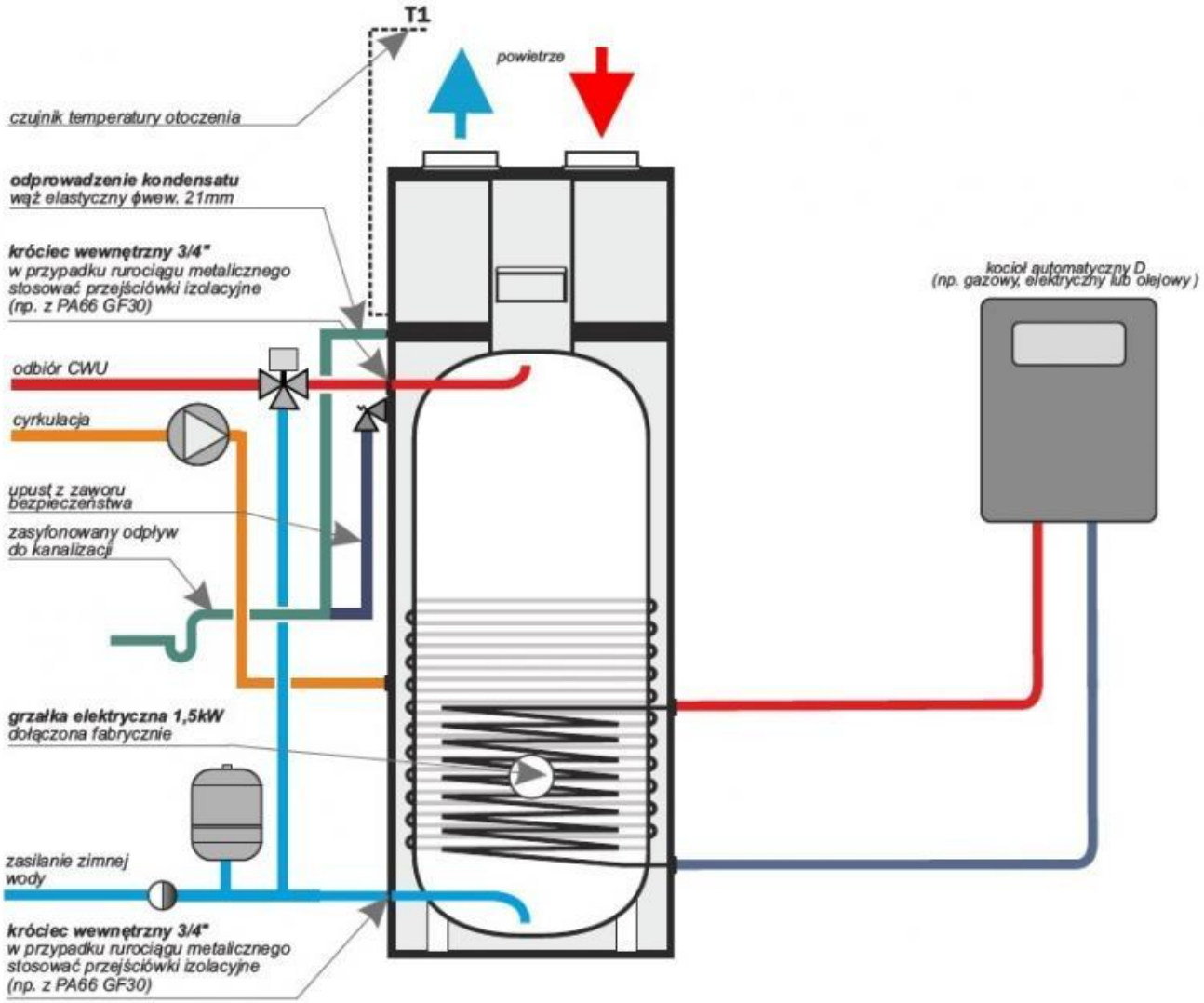
W takich układach należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie skraplacza pompy ciepła. Jeśli zasobnik wody, na którym jest nabudowana pompa ciepła ma współpracować z kolektorami słonecznymi bardzo opłacalne będzie pozostawienie tzw. „zimnej strefy solarnej” w zasobniku. Pozwoli to na oszczędności rzędu nawet 30-40% w skali roku.



Prawidłowe rozmieszczenie skraplacza pompy ciepła w zasobnikach przystosowanych do włączenia w układ kolektorów słonecznych

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Przykłady zastosowań z innymi źródłami ciepła

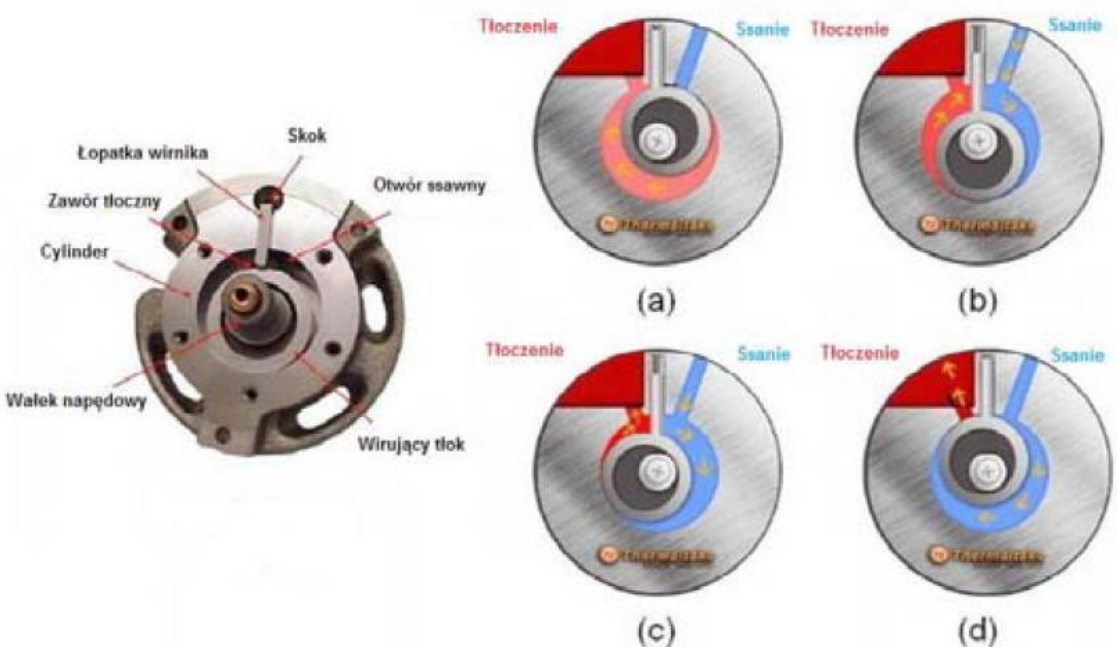


Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła budowa

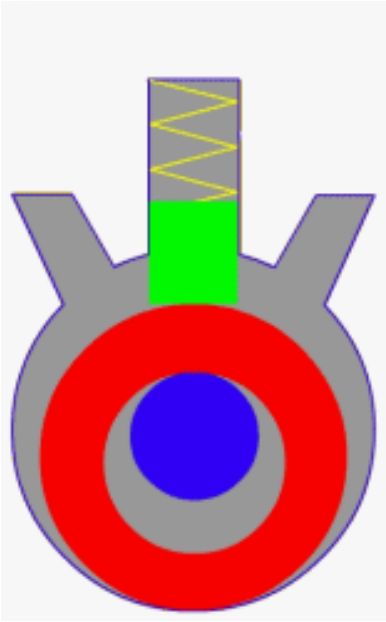
Główne cechy sprężarki w układzie pompy ciepła:
1) Zwiększa temperaturę i ciśnienie czynnika chłodniczego, tak aby można było efektywnie oddać ciepło w skraplaczu pompy ciepła
2) Od sprężarki w dużej mierze zależy efektywność i wydajność całego procesu, ponieważ ta część pompy ciepła pobiera ok.90%energii elektrycznej.

W pompach ciepła PCWU 200 i PCWU 300 została zastosowana sprężarka HIGHLY (fabryka Hitachi) o mocy pobieranej: 0,6kW. Typ komprsora: rotacyjny.



FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
PROSUMENT
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła budowa – sprężarka rotacyjna



Sprężarki rotacyjne Twin Rotary w porównaniu do tradycyjnych sprężarek rotacyjnych zapewniają wyższą wydajność i mniejszy poziom wibracji. Dwa tłoki obrotowe zapewniają lepsze wyważenie układu, co przyczynia się do zmniejszenia wibracji i hałasu powstającego podczas pracy. Oddzielne sterowanie pracą każdego z tłoków przyczynia się do zmniejszenia wibracji i hałasu powstającego podczas pracy

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła budowa - sprężarka

Sprężarki rotacyjne, nazywane sprężarkami drugiej generacji. Bardzo często spotykane w pompach ciepła do wody użytkowej ze względu na stosunek jakość/cena.

Główna charakterystyka:

1) sprawność sprężarki wynosi około 93%;
2) mniej elementów składowych, prostsza konstrukcja niż w sprężarce tłokowej;
3) mało elementów mogących szybko się zużyć eksploatacyjnie;
4) w porównaniu do tłokowych, sprężarki rotacyjne o tej samej mocy są bardziej wyważone, lżejsze i mniejsze;
5) mniejsze opory elementów ruchomych, jednak występują ze względu na tarcie łopatki wirnika;
6) wymagają większej precyzji wykonania w porównaniu do sprężarek tłokowych;
7) większa podatność od sprężarek spiralnych na rozszczelnienie pomiędzy stroną wysokiego i niskiego ciśnienia, gdy różnica ciśnień jest wysoka, mniejsza podatność niż w przypadku sprężarek tłokowych;
8) pobór mocy zasilania jest większy niż w przypadku sprężarek spiralnych;
9) ze względu na brak zaworu ssącego stopień przegrzania w parowniku jest dużo niższy i ciągły;
10) mniejszy hałas pracy sprężarki, ze względu na inny model pracy (opór toczenia, nieposuwisty);
11) bardziej pulsacyjna praca (wyrzucenie sprężonego czynnika) niż w przypadku sprężarki spiralnej, jednak dużo mniejsza pulsacja niż w przypadku sprężarki tłokowej.

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła budowa - skraplacz

Skraplacz

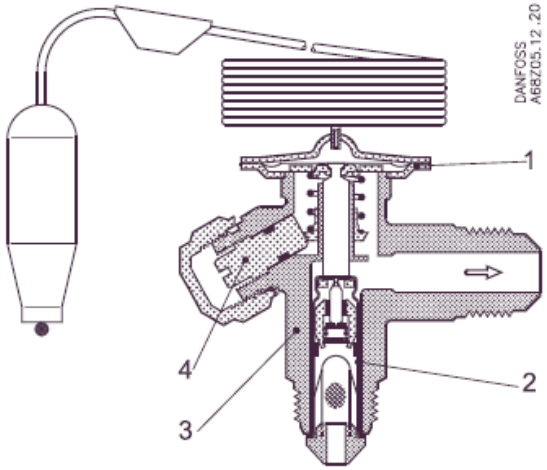
Wymiennikiem w którym następuje oddawanie ciepła do wody użytkowej jest gęsto nawinięta rurka na płaszczu zasobnika wykonanego ze stali nierdzewnej. Duża powierzchnia wymiany oraz zastosowanie specjalnych smarów silikonowych wspomagających przewodzenie ciepła, a z drugiej strony bardzo dobrej izolacji pianka poliuretanowa pozwoliła nam na osiągnięcie takiego samego współczynnika COP jak w pompach ciepła, gdzie skraplacz jest zanurzony bezpośrednio w wodzie. Zaletą owinięcia skraplacza jest mniejsza wrażliwość na błędy instalacji elektrycznej i jakości wody w budynku, przez co czas pracy pompy ciepła z zasobnikiem zostanie dodatkowo wydłużony.

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Pompa ciepła budowa – zawór rozprężny

Zawór rozprężny Danfoss

W pompach ciepła PCWU 200K-2.3kW, PCWU 300K-2.3kW i PCWU 300SK-2.3kW zastosowano zawór rozprężny firmy Danfoss sterowany ciśnieniowo. Zawór rozprężny ma za zadanie doprowadzić do sytuacji w której w parowaczu czynnik chłodniczy pobierze ciepło z powietrza omywającego parowacz. Odbiór ciepła dokonuje się poprzez parowanie czynnika. W zależności od różnicy temperatur czynnika przed i za parowaczem, zawór rozprężny albo się otwiera (w momencie kiedy na parowaczu mamy naddatki ciepła i większa ilość czynnika może być odparowana) albo się zamyka (jeśli za dużo czynnika jest kierowane na parowacz i całości nie może odparować ze względu na zbyt małą ilość ciepła w powietrzu). Zamykanie lub otwieranie zaworu rozprężnego powoduje zmianę ciśnienia czynnika przed parowaczem - a przez to zmianę temperatury odparowania czynnika (mniejsze ciśnienie - czynnik wrze w niższych temperaturach, dla wyższego ciśnienie w wyższych). Obrazując sytuację dla lepszego zrozumienia - jeśli chcemy zagotować wodę na szczycie Mont Everestu (niskie ciśnienie powietrza) to zacznie ona wrzeć w temp. 68°C, jeśli tą samą wodę będziemy gotowali w szybkowarze (wyższe ciśnienie na lustro wody) to zacznie ona nam wrzeć dopiero w okolicach temp. 110°C. Kolokwialnie rzecz biorąc, jeśli sprężarkę nazwalibyśmy sercem układu, to zawór rozprężny byłby jego mózgiem.



1. Element termostatyczny (membrana)
2. Wymienny zespół dyszy
3. Korpus zaworu
4. Pokrętło nastawy przegrzania (Patrz instrukcja)

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

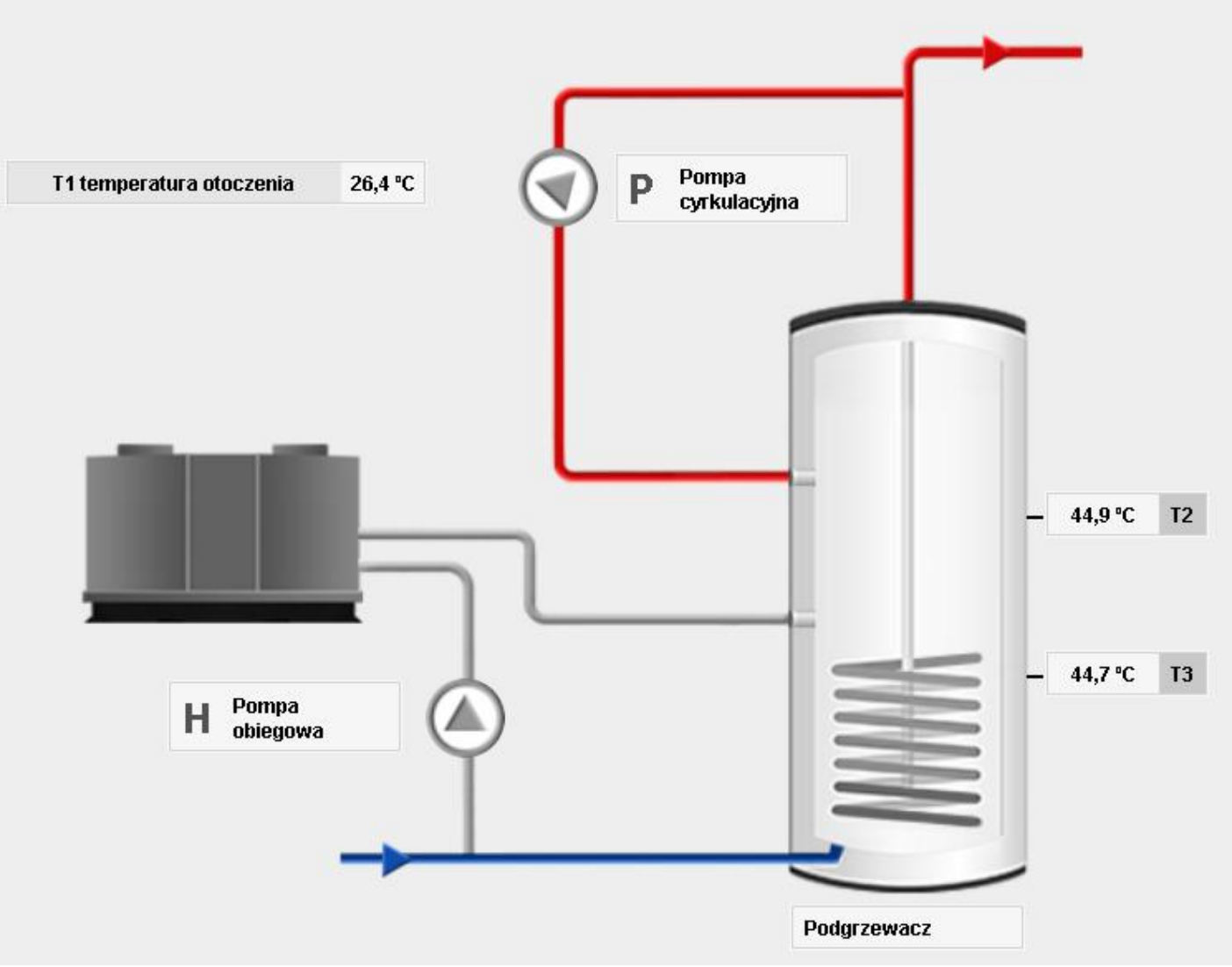
Pompa ciepła budowa - parowacz

Parowacz

Wewnątrz parowacza następuje zmiana stanu czynnika z ciekłego na gazowy. W czasie odparowania czynnik pobiera dużo ciepła z powietrza (ciepło to zostanie oddane w czasie skraplania do wody użytkowej). Ze względu na małe ciepło właściwe powietrza, musimy wymuszać przepływ powietrza przez parowacz za pomocą wentylatora. Parowacz jest zbudowany podobnie jak chłodnica samochodowa - miedziane rurki w których płynie czynnik chłodniczy zostały rozwinięte o aluminiowe lamele zwiększające powierzchnię wymiany cieplnej z powietrzem. Należy pamiętać o tym, że zanieczyszczony parowacz (np. tłustym powietrzem, pyłkami lub liśćmi) będzie zdecydowanie gorzej odbierał ciepło z powietrza.

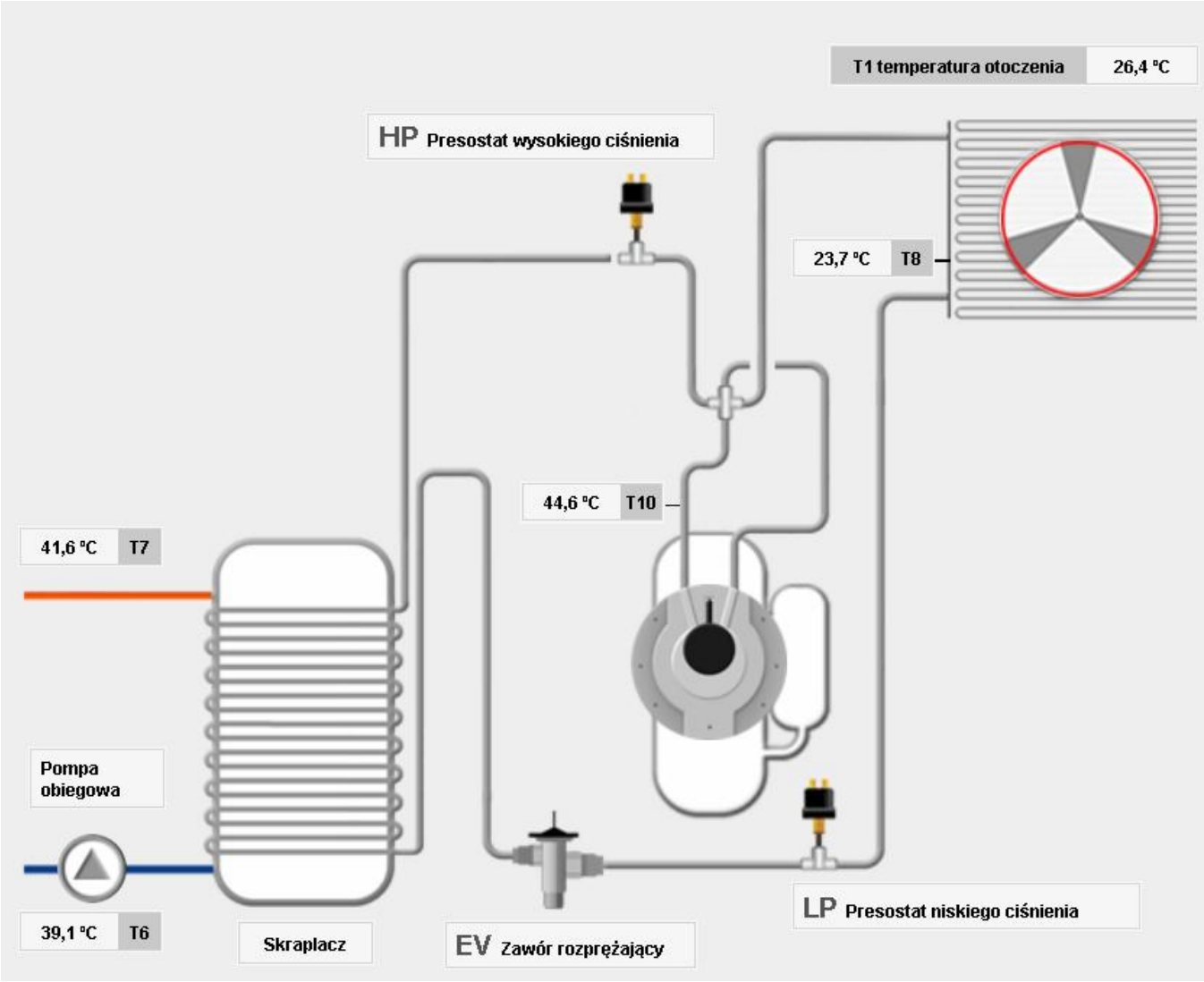
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Schemat działania pompy ciepła prezentowany w systemie zdalnego nadzoru pracy pompy ciepła EKONTROL

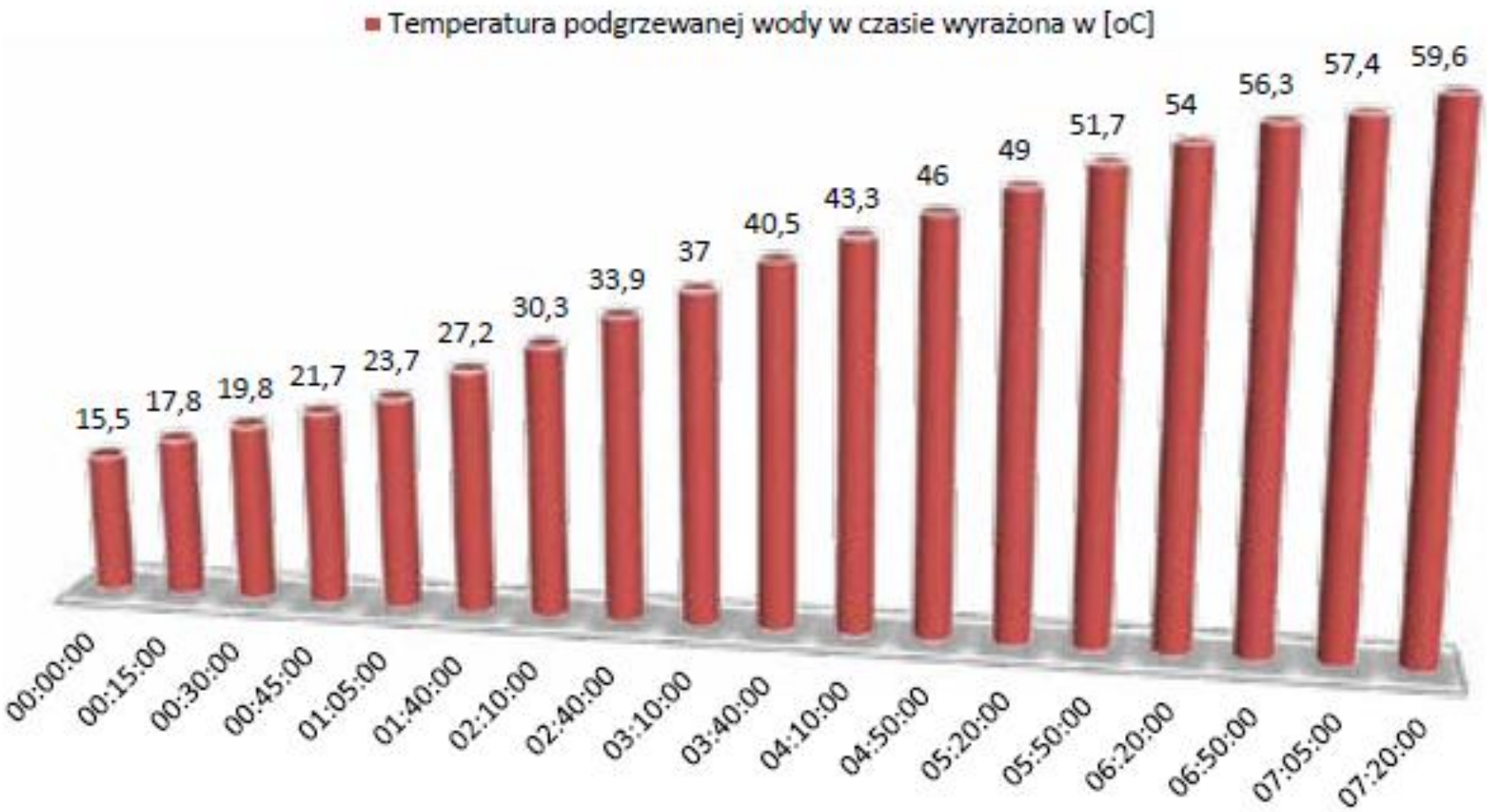


Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Schemat wewnętrzny działania pompy ciepła prezentowany w systemie zdalnego nadzoru pracy pompy ciepła EKONTROL

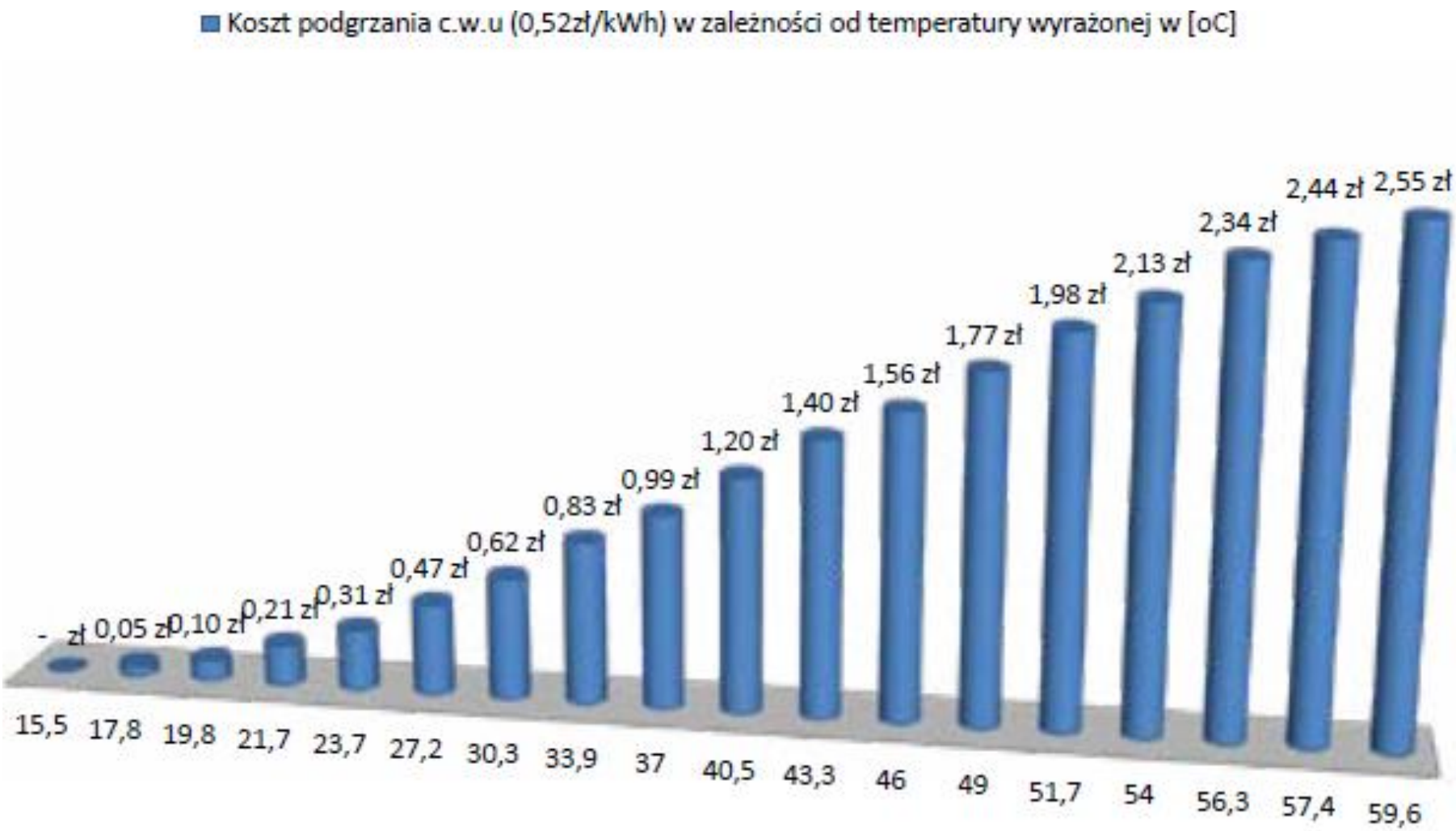


Przyrost temperatury podgrzewanej wody w zasobniku w zależności od upływającego czasu pracy pompy ciepła

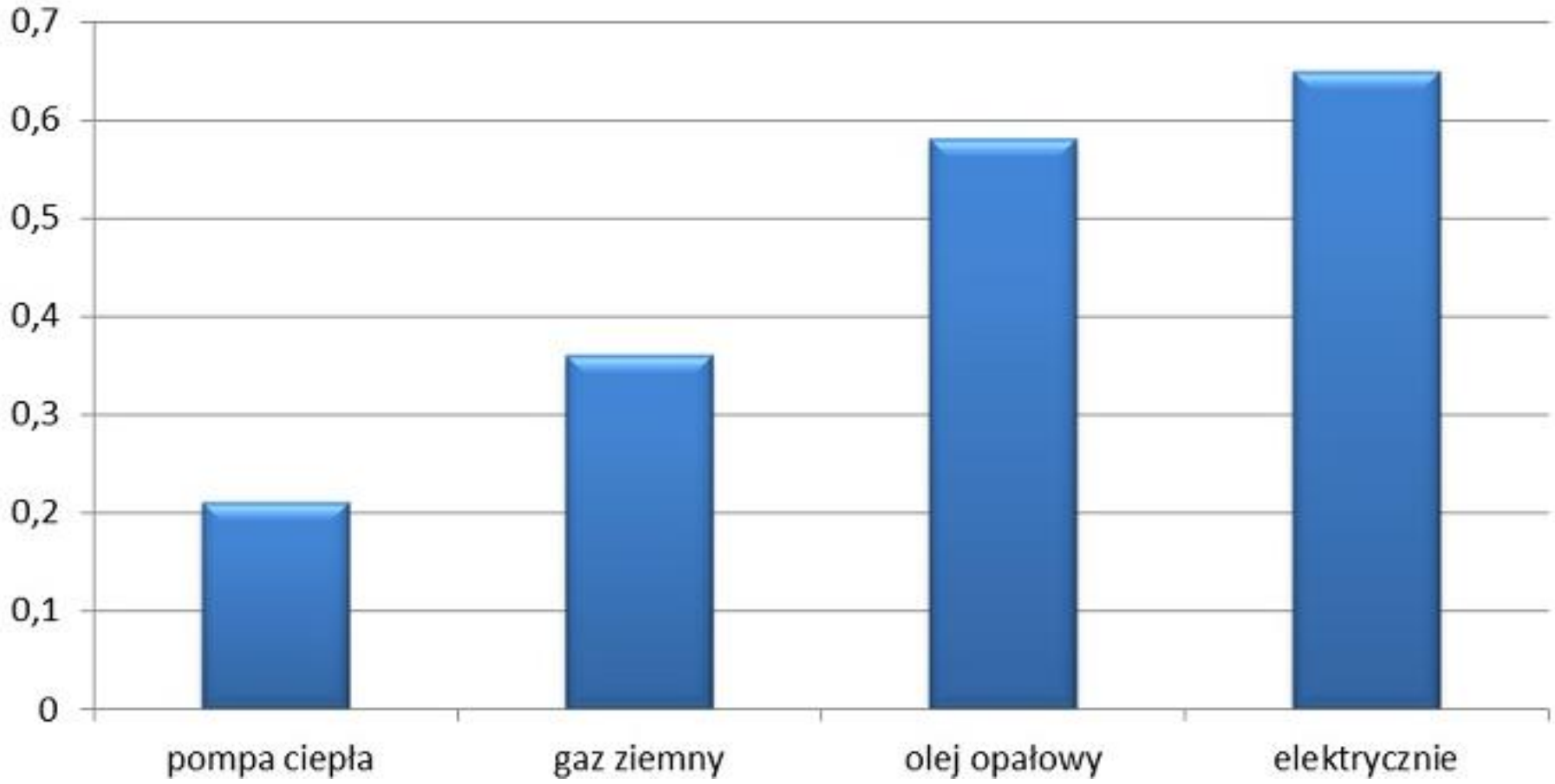


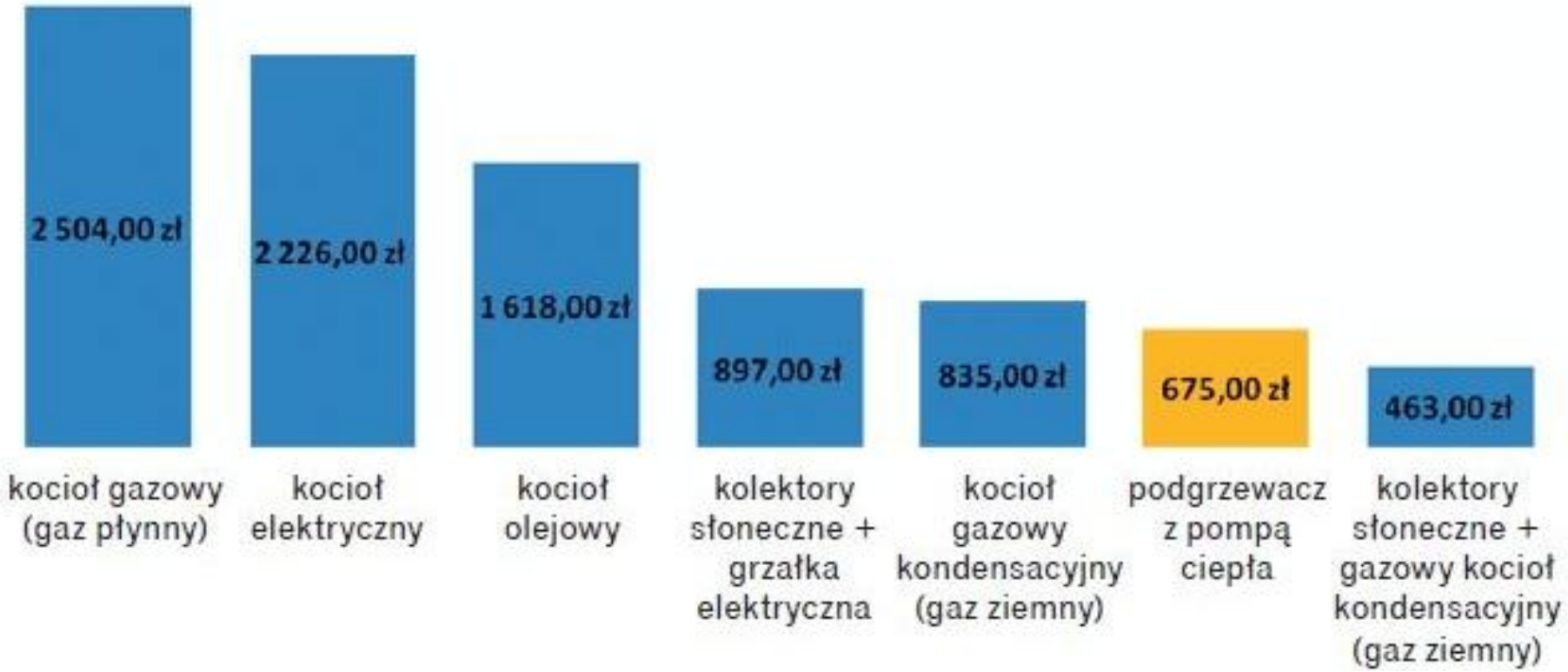
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Koszt podgrzewania c.w.u. przez pompę ciepła w zależności od temperatury podgrzewanej wody (cena energii elektrycznej a poziomie 0,52 zł za 1 kWh)



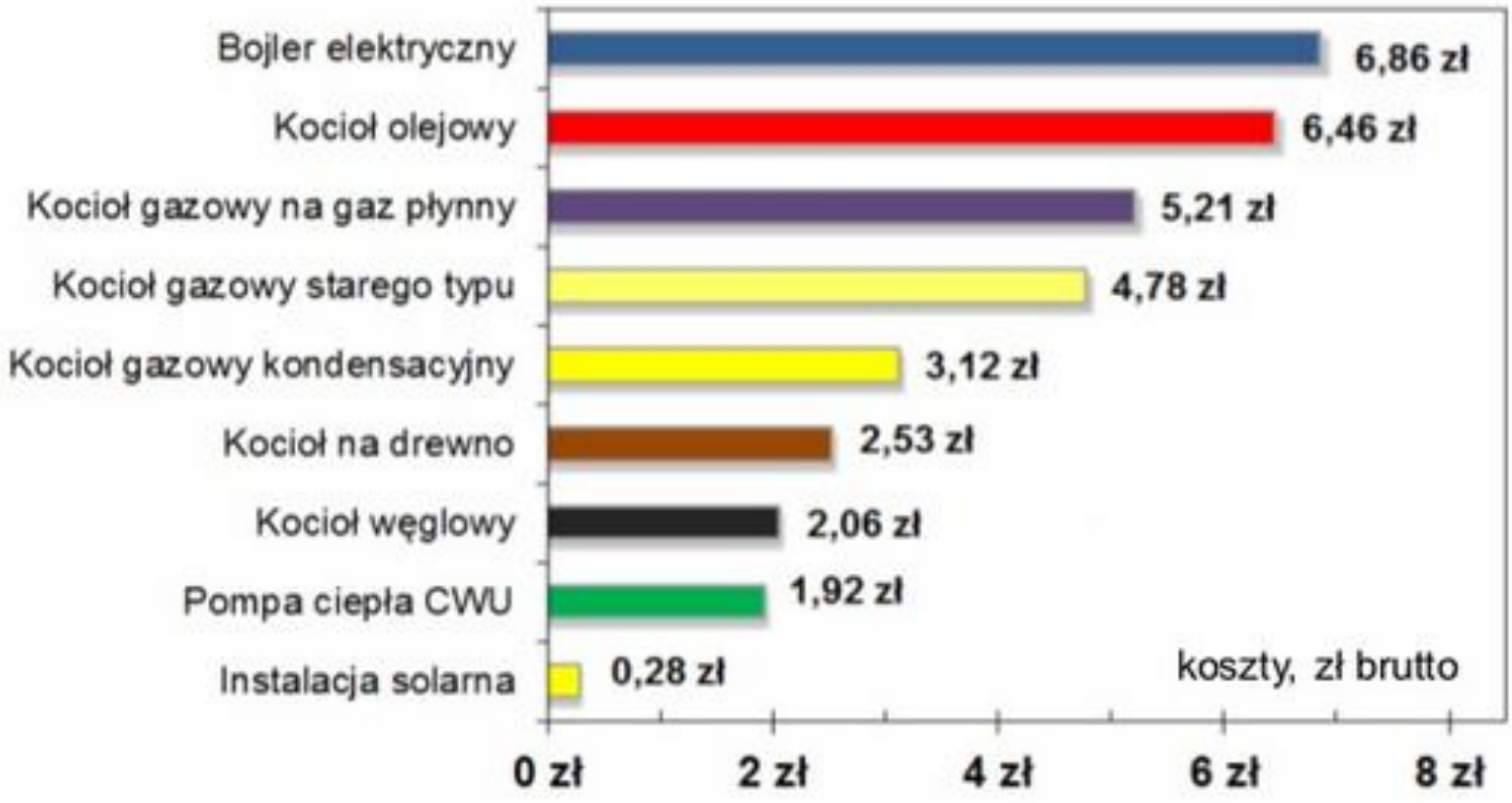
Wykres przedstawia koszt uzyskania 1kWh ciepła w zł w okresie letnim





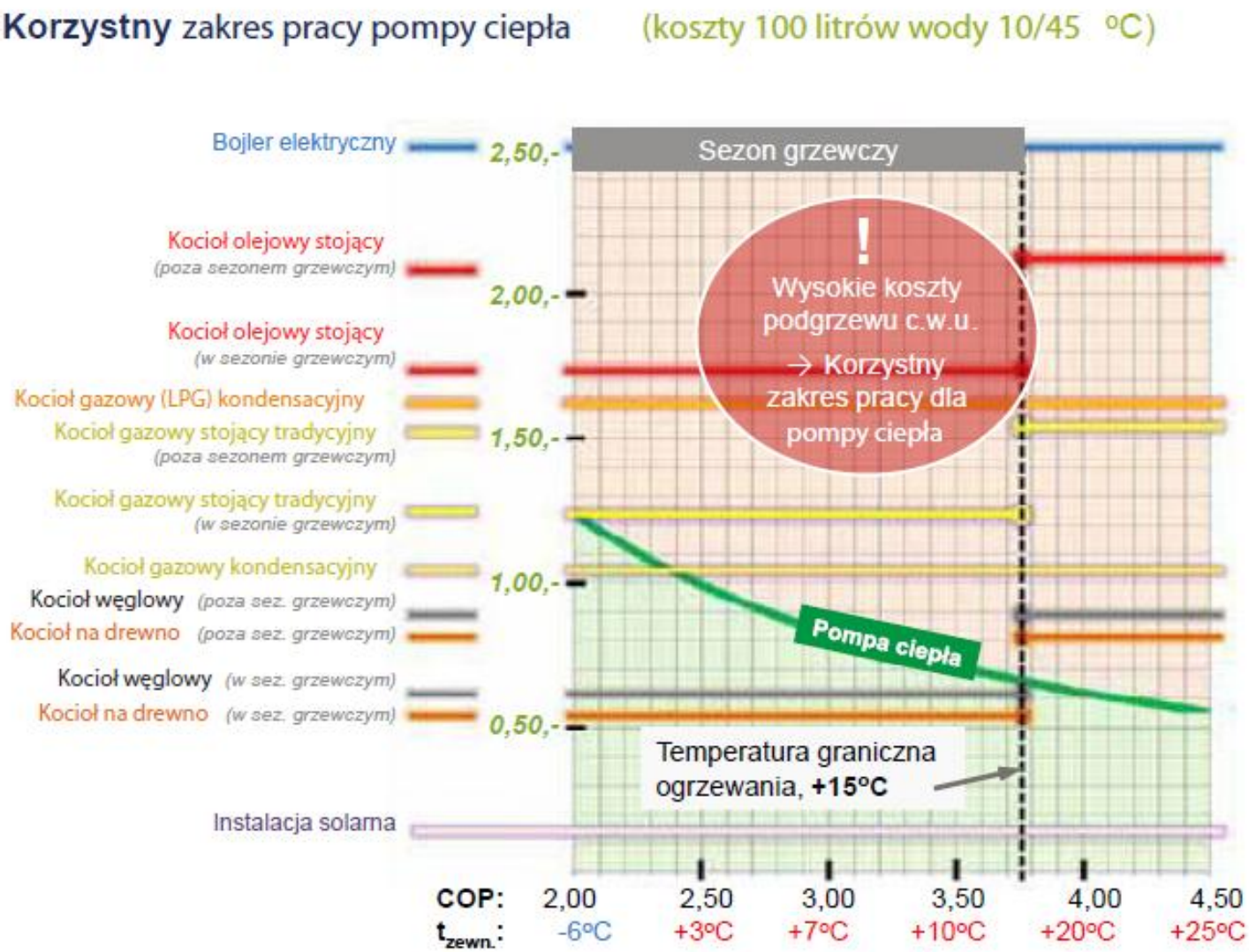
Roczne koszty przygotowania c.w.u. dla zasobnika o pojemności 300 litrów dla różnych urządzeń grzewczych

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Koszty przygotowania c.w.u. dla zasobnika o pojemności 300 litrów dla różnych urządzeń grzewczych

FUNDACJA PROMETHEUS
PROSUMENT BEZ TAJEMNIC
NFOŚiGW
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Koszty przygotowania c.w.u. w sezonie grzewczym i poza nim dla różnych urządzeń grzewczych

Koszty przygotowania c.w.u. w sezonie grzewczym i poza nim dla różnych urządzeń grzewczych

Bojler/grzałka elektryczna, kocioł na **olej opałowy** lub **gaz płynny**
→ pompa PCWU pracuje przez cały rok/jak najdłużej.

Tradycyjny **stojący kocioł gazowy**
→ pompa PCWU powinna pracować, gdy współczynnik COP > 2,0 (temp. zewn. >- 6°C)
→ poza sezonem grzewczym kocioł wyłączyć.

Kocioł gazowy kondensacyjny
→ pompa PCWU zapewni niższe koszty podgrzewania przy wsp. COP > 2,5 (temp. zewn. > +3°C).

Kocioł na węgiel i **kocioł na drewno**
→ pompa ciepła PCWU zapewni niższe koszty podgrzewu poza sezonem grzewczym. W sezonie grzewczym kotły na paliwa stałe wykazują znacznie niższą sprawność w trybie podgrzewania wody użytkowej (straty rozruchowe i postojowe!) → podgrzewanie wody użytkowej przez pompę PCWU: opłacalne poza sezonem grzewczym.

Instalacja solarna w sprzyjających warunkach zapewnia najniższe koszty podgrzewania wody użytkowej → priorytet podgrzewania przez instalację solarną w całym roku.

Zalety dla zastosowania pomp ciepła i instalacji solarnej

Pompa ciepła to:

- wysoki komfort wody użytkowej niezależnie od nasłonecznienia;
- wysoka efektywność pracy w porównaniu do kotłów grzewczych, bojlerów…;
- stosunkowo łatwe prace montażowe;
- możliwość zastosowania przy braku warunków dla zabudowy kolektorów;
- możliwość podłączenia do istniejącego podgrzewacza wody (pompa modułowa);
- niewrażliwość na zmniejszone pobory wody użytkowej (brak przegrzewów);
- możliwość wykorzystania powietrza dla chłodzenia pomieszczenia.

Instalacja solarna to:

- najniższe koszty wytworzenia ciepła (10÷30 razy od urządzeń grzewczych);
- minimalne zużycie energii elektrycznej (pompa obiegowa maks. 30÷50 W);
- nieskomplikowana budowa instalacji (brak sprężarki, palnika, elektroniki…);
- długa żywotność i niezawodność systemu potwierdzona w praktyce;
- długie okresy ochrony gwarancyjnej (dłuższe niż dla typowych urządzeń);
- niskie wymagania dla obsługi, niskie koszty konserwacji i ew. napraw;
- najwyższy efekt ekologiczny – bezpośrednie wykorzystanie energii słonecznej.

Pompa ciepła kompaktowa czy modułowa?

Przykład pomp ciepła: modułowej (bez zasobnika) i kompaktowej (z zasobnikiem)

Wyznaczniki	Pompa kompaktowa (z zasobnikiem)	Pompa modułowa (bez zasobnika)
Ilość miejsca w kotłowni	mniejsza – ok 1 m²	nieznacznie większa – jeśli pompa ciepła jest podwieszona nad zasobnikiem wyłącznie ilość rurociągów powoduje zużycie większej ilości miejsca
Możliwość adaptacji w istniejącej instalacji	tak, po wymianie istniejącego zasobnika	może być instalowana z istniejącym zasobnikiem (najczęściej bez konieczności wolnej wężownicy)
Prostota instalacji	praktycznie jak podpięcie zasobnika wody użytkowej. dodatkowe podłączenie kanałów powietrznych	konieczność podpięcia również wody pomiędzy pompą ciepła a istniejącym zasobnikiem.
Koszty urządzenia (średnia cena netto)	zasobnik 200 l: 6000-7000 zł zasobnik 300 l: 8000-9000 zł	4000-5000 zł

Zalety i wady pomp ciepła kompaktowych i modułowych

Pompy ciepła do podgrzewania wody użytkowej możemy podzielić ze względu na budowę na:
– kompaktowe (tzn. zabudowane na zasobniku);
– modułowe (pompa ciepła nie ma zintegrowanego zasobnika – należy ją podłączyć pod zasobnik wolnostojący).

Decyzja o wyborze typu urządzenia najczęściej zależy od ilości miejsca i projektowanej instalacji.
Parametry techniczne eksploatacyjne dla pomp ciepła z zasobnikiem i modułowych tego samego producenta najczęściej są zbliżone.

Wielkość zasobnika i moc pompy ciepła

Kolejnym elementem oprócz kosztów uzyskania ciepłej wody jest komfort korzystania z instalacji. W przypadku ogrzewania wody użytkowej zawsze jest to powiązanie mocy urządzenia grzewczego z pojemnością zasobnika buforującego ciepłą wodę użytkową w stosunku do chwilowego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Mała moc urządzenia grzewczego definiuje użycie zasobnika odpowiedniej pojemności.

Czas podgrzewania wody użytkowej: **od 15 do 45°C** - w zależności od współpracy z innym źródłem ciepła	200 litrów 1,5kW	200 litrów 2,3kW	300 litrów 2,3kW
Pompa ciepła	4,5 h	3,2 h	4,8 h
Pompa ciepła + Grzałka elektryczna 1,5 kW	2,3 h	1,9 h	2,9 h
Grzałka elektryczna	5,0 h	5,0 h	7,5 h
Kocioł gazowy 20 kW	0,4 h	0,4 h	0,6 h
Instalacja solarna	4,1 h	4,1 h	6,1 h

Założenia: Czasy podgrzewania podane dla podgrzewania pełnej objętości poszczególnych podgrzewaczy, Moc grzewcza pomp ciepła dla temperatury powietrza pobieranego 15 °C, Bieżące straty ciepła dla podgrzewania wody uwzględnione w wysokości 5%, Moc cieplna instalacja solarnej dla 2 kolektorów płaskich 1,82 m^2, dla średniego nasłonecznienia 500 W/m^2

FUNDACJA PROMETHEUS

PROSUMENT BEZ TAJEMNIC

PROSUMENT

NFOŚiGW

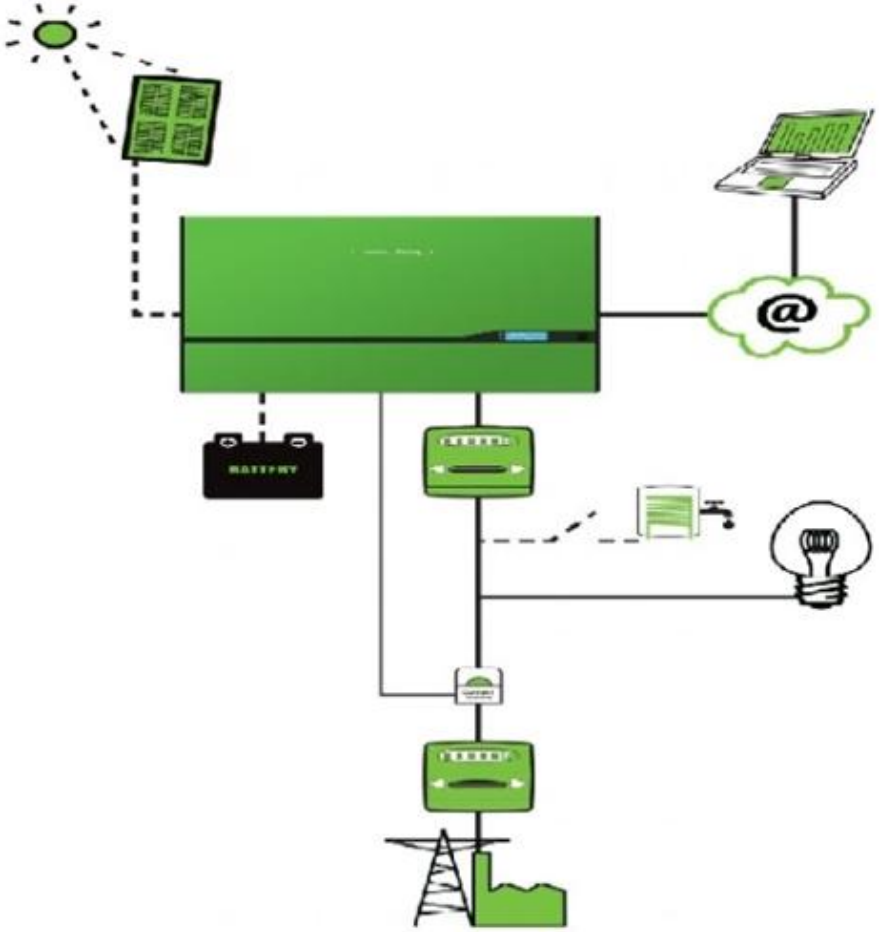
Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

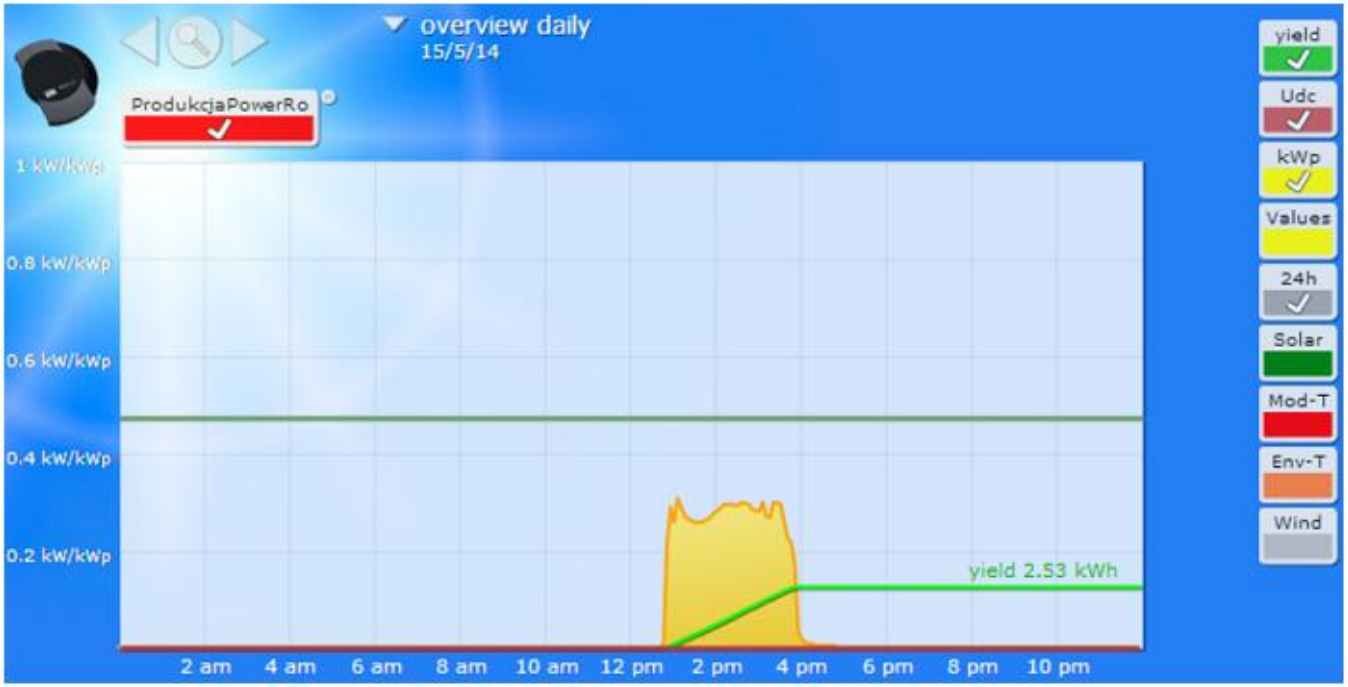
Monitoring

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Działanie zintegrowanego systemu fotowoltaicznego 3w1 - PR30SB-BS/S24



Wykorzystany w instalacji Solar-Log300 oraz przykładowe wyniki



- **monitorowanie aktualnej produkcji energii,**
- **monitorowanie prędkość wiatru,**
- **monitorowanie temperatury zewnętrznej otoczenia i temperatury modułów,**
- **monitorowanie napromieniowania słonecznego,**
- **monitorowanie zużytej energii spoza systemu z własnej produkcji,**
- **monitorowanie wzrostu wydajności skumulowanej oraz jej zaplanowaną wartość,**
- **monitorowanie energii oddawanej przez instalacje po stronie AC inwertera,**
- **monitorowanie i analiza produkcji energii dla wybranego okresu,**
- **monitorowanie maks. wydajności i zaplanowanej produkcji w wybranym okresie,**
- **monitorowanie stosunku zaplanowanej produkcji do faktycznej,**
- **monitoring parametrów na zdalnym komputerze oraz urządzeniach mobilnych,**
- **monitorowanie stringów modułów PV.**

Akumulacja energii

Projekt dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ…