

POMPY CIEPŁA KONTRA KOLEKTORY SŁONECZNE

ANALIZA ZAŁOŻEŃ, KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH



STIEBEL ELTRON

POMPA CIEPŁA CZY KOLEKTORY SŁONECZNE? WYBÓR NALEŻY DO CIEBIE



Porównując pompy ciepła powietrze/woda (serie WPL..., WWK, LWA) z kolektorami słonecznymi musimy się zastanowić, jakie mamy oczekiwania względem naszego systemu a dokładniej: kosztów inwestycyjnych, niezawodności, komfortu użytkowego, zakresu zastosowania (c.w.u., c.o., chłodzenie), poziomu bezobsługowości. Kolektory słoneczne są teraz jednym z bardziej popularnych rozwiązań na rynku w

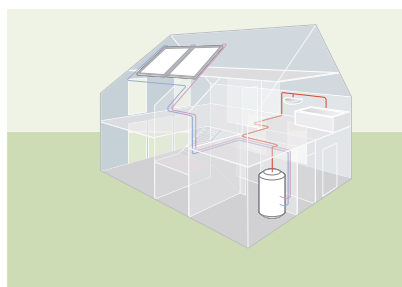
zakresie ograniczenia kosztów produkcji c.w.u. i w bardzo ograniczonym stopniu wspomaganie c.o. w tradycyjnych i nowoczesnych systemach grzewczych. System ten jest bardzo wydajny, ale muszą być spełnione bardzo istotne warunki atmosferyczne i czasowe: odpowiednie nastonecznienie, małe zachmurzenie lub najlepiej jego brak, pora dnia i nocy, pora roku. Właśnie te czynniki decydują o efektywności i mocy systemu, która dla jednej płyty kolektora słonecznego waha się od 0 kW do 2,0 kW mocy maksymalnej dla powierzchni czynnej absorbera minimum 2,5 m². Przykład dla dużej instalacji - 10 płyt kolektorów to 0 do 20 kW. Przy rozwiązaniu o tak dużych waha niach dostępnej mocy grzewczej oraz bardzo ograniczonej dyspozycyjności jesteśmy zmuszeni do magazynowania energii w dodatkowych zbiornikach buforowych, zasobnikach c.w.u. o odpowiednio dużych pojemnościach, co znacznie podnosi nakłady inwestycyjne. Chwilowy koszt produkcji energii cieplnej przy pełnym nastonecznieniu nie podlega dyskusji, jednak czy warunki idealne lub sprzyjające kolektorom słonecznym występują zawsze? Pamiętajcie należy o naszych sezonowych potrzebach na rzecz c.o., całorocznych potrzebach energetycznych na rzecz c.w.u. Również o tym, że nie zawsze będzie potrzebna ciepła woda użytkowa, np. kiedy jesteśmy w pracy, na urlopie czy też dla dużego obiektu - basenowego - podczas

przerwy technologicznej. W takim przypadku system z kolektorami słonecznymi może być zbyteczny lub po prostu zastąpiony innym. Tańszym, prostszym, efektywniejszym energetycznie może okazać się rozwiązanie z pompą ciepła powietrze/woda, jako alternatywa dla ekonomicznej produkcji ciepłej wody użytkowej (w przypadku pomp serii WPL również c.o. a dla WPL...Cool w lecie chłodzenie aktywne) w budownictwie jednorodzinnych oraz wielorodzinnych.

Rozwiązanie te mogą być stosowane przez posiadaczy zarówno starszych, jak i nowoczesnych kotłów opalanych gazem, olejem oraz kotłów na pelety, czy też inne paliwa stałe. Pompy ciepła powietrze/woda są wydajniejszymi, tańszymi systemami ze względu na brak skomplikowanych instalacji oraz dużo mniejsze ograniczenia atmosferyczne. Urządzenie wykorzystuje energię zawartą w powietrzu do ogrzania ciepłej wody użytkowej lub c.o. (seria WPL). W tym wypadku nie jest ważna wartość, wielkość nastonecznienia, pora dnia i nocy, jak przy kolektorach słonecznych. Jedynym ograniczeniem jest temperatura powietrza zewnętrznego. Dla jednostek serii WPL jest to zakres od -20°C do +40°C, a dla pomp ciepła serii WWK i LWA +6°C. Nie możemy tutaj zapomnieć o chłodniczych możliwościach wykorzystania pomp ciepła powietrze/woda serii WPL...Cool do chłodzenia latem naszego systemu.

SYSTEMY Z BLISKA

Kolektor słoneczny SOL 27 plus został wykonany w oparciu o najnowsze technologie, które pozwoliły na zwiększenie jego sprawności. Urządzenie posiada absorber wynoszący 2,63 m², z którego uzyskuje do 2000 W mocy grzewczej. Zaletą kolektora jest możliwość łatwego i szybkiego montażu na istniejącym już dachu lub fasadzie, niezależnie od jego pokrycia.



SOL 27 plus

Aktywna powłoka miedzianego absorbera pokrytego trwałą warstwą z Miro-Therm

Moc grzewcza od 0 do 2000 W

Temperatura spoczynkowa +213°C, możliwość adaptacji do istniejącej instalacji c.w.u.

Izolacja cieplna kolektora oraz odporność na ekstremalne temperatury i słońce wodę

System równoważenia ciśnienia w obrębie absorbera

Zabezpieczenie przed osiadaniami kurzu na szybie solarnej od strony wewnętrznej

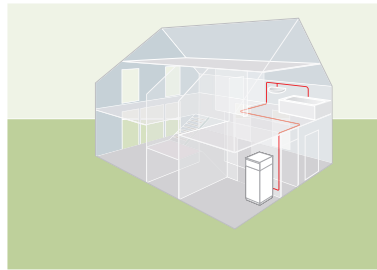
Samoczyszcząca płyta szklana o strukturze pryzmatycznej

Swobodny wybór uzupełniającego źródła energii

Możliwość pionowego i poziomowego montażu, również na już istniejącym dachu niezależnie od pokrycia

Stosowany do przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz w kombinacji z ogrzewaniem wody w basenie lub wspomaganie ogrzewania budynku





Kompaktowa pompa ciepła powietrze/woda WWK 300SOL pobiera ciepło z powietrza zewnętrznego lub wentylacyjnego o temperaturze w zakresie $+6^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$. Zintegrowany z pompą zbiornik o pojemności 300 litrów pozwala na uzyskanie wody użytkowej o temperaturze $+55^{\circ}\text{C}$ dzięki pompie ciepła a maksymalnie nawet $+65^{\circ}\text{C}$ (przy udziale wbudowanej grzałki elektrycznej). WWK 300SOL posiada wysoki współczynnik efektywności 3,63 (przy P15/W15/45) przy temperaturze powietrza $+15^{\circ}\text{C}$, wody w zasobniku $+45^{\circ}\text{C}$ i obciążeniu elektrycznym 440 W. Wyposażenie zbiornika WWK 300SOL w dodatkową wężownicę umożliwia hydrauliczne podłączenie np. kolektora słonecznego SOL 27plus lub innego źródła ciepła (kotła). WWK 300SOL wraz z kolektorem słonecznym SOL 27plus oraz rozbudowanym sterownikiem układu solarne SOM występuje w ofercie STIEBEL ELTRON jako zestaw HEWELIUSZ. Zastosowanie tego systemu umożliwia oprócz przygotowania c.w.u. także uzyskanie dodatkowo: wspomaganie wentylacji grawitacyjnej, uzyskania efektu chłodzenia czy osuszania wilgotnych pomieszczeń.

WWK 300SOL

300-litrowy zasobnik z wężownicą umożliwia podłączenie kotła c.o. lub kolektora słonecznego

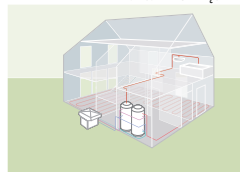
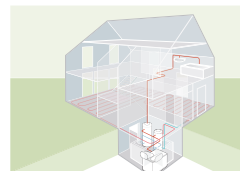
Pobór ciepła z powietrza zewnętrznego lub wentylacyjnego

Wysoki współczynnik efektywności COP oraz wysoka wydajność c.w.u.

Ogrzewanie wody do $+55^{\circ}\text{C}$ dzięki pompie ciepła

Prosty i szybki montaż

Nieskomplikowana obsługa



Pompa ciepła WPL powietrze-woda pozwala na uzyskanie temperatury zasilania systemu do $+60^{\circ}\text{C}$ (!), pozwala to na zbudowanie systemu niskotemperaturowego spełniającego nasze potrzeby c.o. jak i c.w.u., a w przypadku WPL...Cool również w okresie lata potrzeb chłodniczych. W polskich warunkach klimatycznych pompy ciepła powietrze/woda mogą być stosowane, jako jedyne źródło ciepła (system monowalentny) w I, II i III strefie klimatycznej (ponad 2/3 obszaru Polski) ich zakres zastosowania to temperatura minimalna -20°C a maksymalna $+40^{\circ}\text{C}$. Wieloletnie doświadczenie w połączeniu z nowoczesną technologią umożliwia bezawaryjną pracę pomp ciepła WPL w tak szerokim zakresie temperatur powietrza zewnętrznego. W pozostałej części kraju mogą współpracować z istniejącym lub projektowanym systemem grzewczym. Przy zastosowaniu pomp ciepła powietrze/woda ze względu na brak konieczności wykonania układu dolnego źródła (kolektora płaskiego, spiralnego, sond pionowych), przyłącza gazowego, instalacji kominowej itp. Inwestor zaoszczędza sporo środków finansowych. Zastosowany w urządzeniach czynnik roboczy (R 407C, R 134A) spełnia rygorystyczne normy ekologiczne i jest w przypadku wycieku zupełnie nieszkodliwy dla otoczenia oraz nie powoduje efektu cieplarnianego.

WPL...E

Zakres temperaturowy stosowania dla dolnego źródła: powietrze o temperaturze od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$

Dostępne moce: 10, 13, 18, 23, 33 kW

2 warianty montażu: wewnętrzny i zewnętrzny

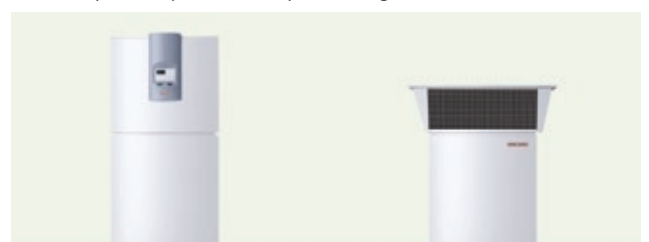
Ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe oraz c.w.u.

WPL...Cool – wersja z chłodzeniem aktywnym

Automatyczne ogrzewanie wody grzewczej do temperatury zasilania $+60^{\circ}\text{C}$

Instalacja nie wymaga prac ziemnych

Szczególnie cicha praca



Pompa ciepła WPL 10 IK
wersja wewnętrzna z modułem c.o. i c.w.u.

Pompa ciepła WPL 10
wersja zewnętrzna

ANALIZA EKONOMICZNA INWESTYCJI DLA RODZINY 4 – 5 – OSOBOWEJ

ZAPOTRZEBOWANIE OK. 300 LITRÓW NA DOBĘ WODY O TEMPERATURZE 52°C – 55°C

2 KOLEKTORY SŁONECZNE SOL 27 PLUS



POMPA CIEPŁA WWK 300SOL



ELEMENTY SYSTEMU

Dwie płyty Kolektora Słonecznego o powierzchni czynnej absorbera pojedynczej płyty minimum 2,5 m², powierzchni całkowitej 2,7 m². W przypadku mniejszej powierzchni czynnej zastosujemy 3 płyty kolektorów słonecznych

Pompa ciepła WWK 300 SOL z wbudowanym zasobnikiem o pojemności 300 litrów (droższa wersja z węzownicą, umożliwiająca podłączenie kotła grzewczego do istniejącej instalacji grzewczej)

Zasobnik c.w.u. o pojemności 300 litrów przystosowany do pracy w systemach solarnych (odpowiednio duża powierzchnia węzownicy, jakość izolacji zapewniająca minimalne straty ciepłe, o stosownych dokumentach dopuszczających UDT)

Zasobnik wbudowany w urządzenie

Grupa pompowa wyposażona w pompę obiegową przystosowaną do pracy z glikolem także w wysokiej temperaturze (dla renomowanych kolektorów np. serii SOL 27 plus temperatura krytyczna – przypadek awarii grupy pompowej, przekracza 240°C) wraz z grupą bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa, odpowietrznik, separator powietrza, naczynie przeponowe, manometr, termometr)

Brak

Automatyka sterująca – w wersji minimalnej pomiar różnicy temperatury: KS, zasobnik c.w.u. – wersja dla jednego zasobnika- odbiorcy

Automatyka sterująca wbudowana w urządzenie

Elementy instalacyjne: rury, kolana, trójniki, naczynie przeponowe, reduktor, zawory itd. (łączone oczywiście tylko metodą lutu twardego), glikol – propylenowy (z atestem higienicznym), izolacja termiczna (na odcinku 6-7m od kolektora, odporna na działanie wysokiej temperatury – minimum 250°C), uchwyty i ramy montażowe

Elementy instalacyjne: rury, kolana, trójniki, naczynie przeponowe, zawory, reduktor itd.

„Robocizna” – koszty prac montażowych (pamiętać tutaj należy o czasie montażu od 2 do 3 dni roboczych oraz liczebności grupy montażowej minimum: 2 osoby z uprawnieniami do prac na wysokościach)

„Robocizna” – koszty prac montażowych (pamiętać tutaj należy o czasie montażu 1 dzień roboczy oraz liczebności grupy montażowej: minimum 2 osoby bez uprawnień do prac na wysokościach)

WYCENA KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH

Szacunkowy (zryczałtowany) koszt powyższej instalacji renomowanej firmy zapewniającej dobre „uzyski” energetyczne to około 17.600,- zł netto. Koszty montażu (3 dni pracy, minimum 2 osoby: około 1.760–2.200,- zł netto). Przyjmijmy do porównań koszty średniej jakości produktu na poziomie 13.200,- zł netto + koszty montażu = **15.400,-zł netto**. Obliczenia przy kursie EURO 4,4 zł.

Szacunkowy koszt powyższej instalacji dla WWK 300SOL, zapewniającej bardzo dobre „uzyski” energetyczne to 10.300,- zł netto. Koszty montażu (1 dzień roboczy, minimum 2 osoby: około 660,- zł. netto). Przyjmijmy do porównań koszty sumaryczne: urządzenie + koszty montażu = **11.000,- zł netto**. Obliczenia przy kursie EURO 4,4 zł.

WYCENA KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH

Koszty eksploatacyjne (300 l/dobę przez 365 dni, woda ciepła 50°C, woda zimna 12°C, w okresie zimy współpraca Kolektorów Słonecznych (w skrócie KS) i Pompy Ciepła WWK 300 SOL z Kotle Gazowym (w skrócie KG), 1 kWh – 0,45 zł.

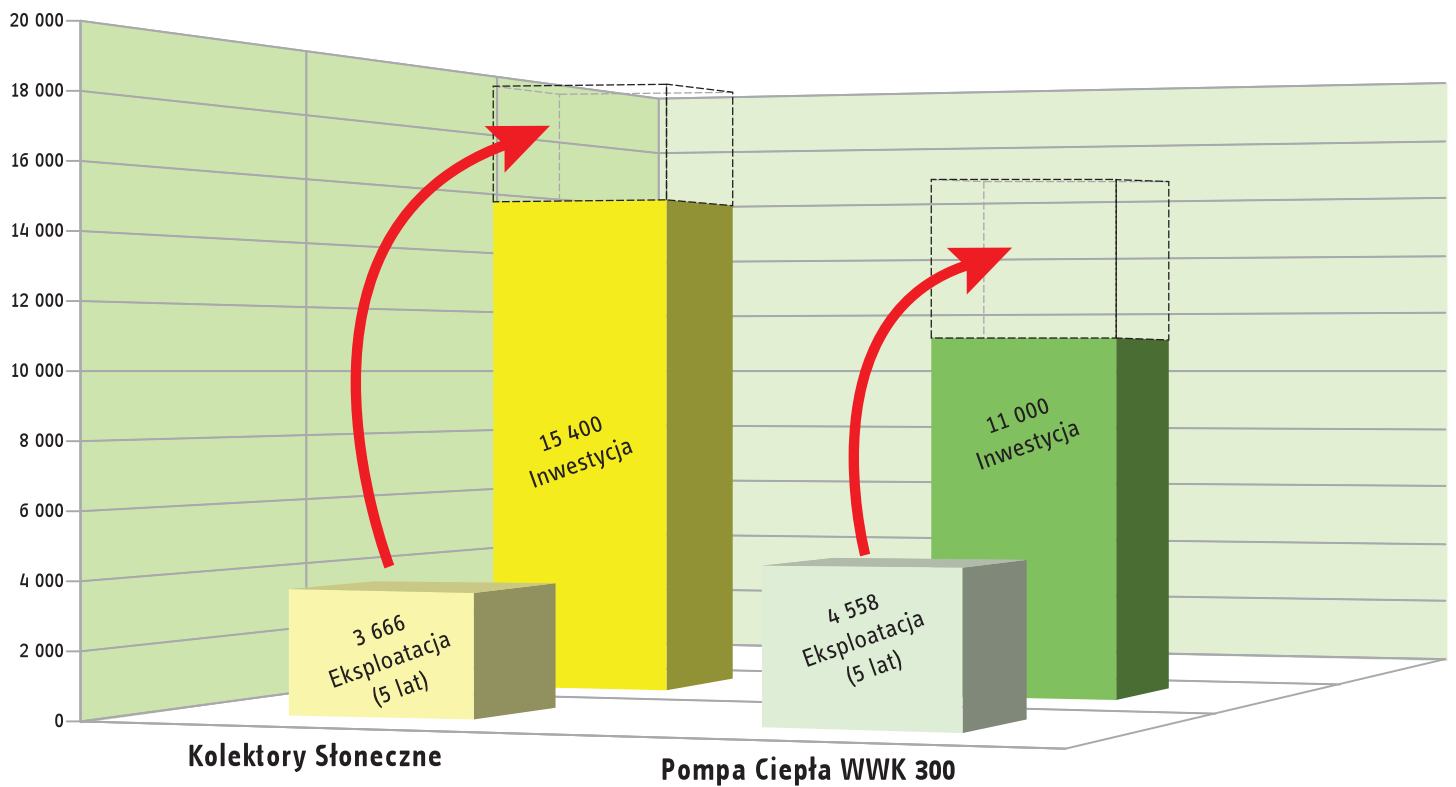
Przedstawione koszty eksploatacyjne dotyczą okresu 5-ciu lat.

STIEBEL ELTRON zastrzega dokładność obliczeń, obliczenia są szacunkowe.



DIAGRAM PORÓWNAWCZY

ZAŁOŻENIA DO WYKRESU W TABELI PO LEWEJ STRONIE



ANALIZA EKONOMICZNA INWESTYCJI DLA DUŻEGO OBIEKTU - HOTELE, PENSJONATY, SZKOŁY

ZAPOTRZEBOWANIE OK. 3 000 LITRÓW NA DOBĘ WODY O TEMPERATURZE 52°C - 55°C

BATERIA 15 KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH SOL 27 PLUS



POMPA CIEPŁA WPL 23 - WYKONANIE ZEWNĘTRZNE



ELEMENTY SYSTEMU

15 płyt (3 sekcje po 5 szt.) płyt Kolektora Słonecznego o powierzchni czynnej absorbera pojedynczej płyty minimum 2,5m², powierzchni całkowitej 2,7m². W przypadku mniejszej powierzchni czynnej zastosujemy 16(20) płyt kolektorów słonecznych

Pompa ciepła WPL 23 z zasobnikiem buforowym SBP 700 E SOL o pojemności 700 litrów

Trzy zasobniki c.w.u. o pojemności 1000 litrów każdy (w sumie 3000 litrów wody - wymuszone magazynowanie) przystosowane do pracy w systemach solarnych (odpowiednio duża powierzchnia węzownicy, jakości izolacji zapewniająca minimalne straty ciepłe, o stosownych dokumentach dopuszczających UDT)

Jeden zasobnik c.w.u. o pojemności 2000 litrów (podgrzewa 3000 litrów wody na dobę)

Grupa pompowa wyposażona w pompę obiegową przystosowaną do pracy z glikolem także w wysokiej temperaturze (dla renomowanych kolektorów np. serii SOL 27 plus temperatura krytyczna - przypadek awarii grupy pompowej, przekracza 240°C) wraz z grupą bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa, odpowietrznik, separator powietrza, naczynie przeponowe, manometr, termometr)

Pompy buforowe, c.w.u., wymiennik płytowy c.w.u. WT 30

Automatyka sterująca - w wersji minimalnej pomiar różnicy temperatury: KS, zasobnik c.w.u. - wersja dla jednego zasobnika- odbiorcy

Automatyka sterująca WPMWII

Elementy instalacyjne: rury, kolana, trójniki, naczynie przeponowe, reduktor, zawory itd. (łączone oczywiście tylko metodą lutu twardego), glikol - propylenowy (z atestem higienicznym), izolacja termiczna (na odcinku 6-7m od kolektora, odporna na działanie wysokiej temperatury - minimum 250°C), uchwyty i ramy montażowe,

Elementy instalacyjne: rury, kolana, trójniki, naczynie przeponowe, zawory, reduktor itd.

„Robocizna” - koszty prac montażowych (pamiętać tutaj należy o czasie montażu od 8 do 12 dni roboczych oraz liczebności grupy montażowej minimum: 5-6 osób z uprawnieniami do prac na wysokościach)

„Robocizna” - koszty prac montażowych (pamiętać tutaj należy o czasie montażu od 2 do 3 dni roboczych oraz liczebności grupy montażowej minimum: 2-3 osoby bez uprawnień do prac na wysokościach)

WYCENA KOSZTÓW INWESTYCYJNYCH

Szacunkowy koszt (zryczałtowany) powyższej instalacji renomowanej firmy zapewniającej dobre „uzyski” energetyczne to około **120.000,- zł netto** z kosztami montażu (8 dni pracy, 5 osób). Obliczenia przy kursie EURO 4,4 zł.

Szacunkowy koszt (zryczałtowany) powyższej instalacji to około **72.000,- zł netto** z kosztami montażu (3 dni pracy, 3 osób). Obliczenia przy kursie EURO 4,4 zł.

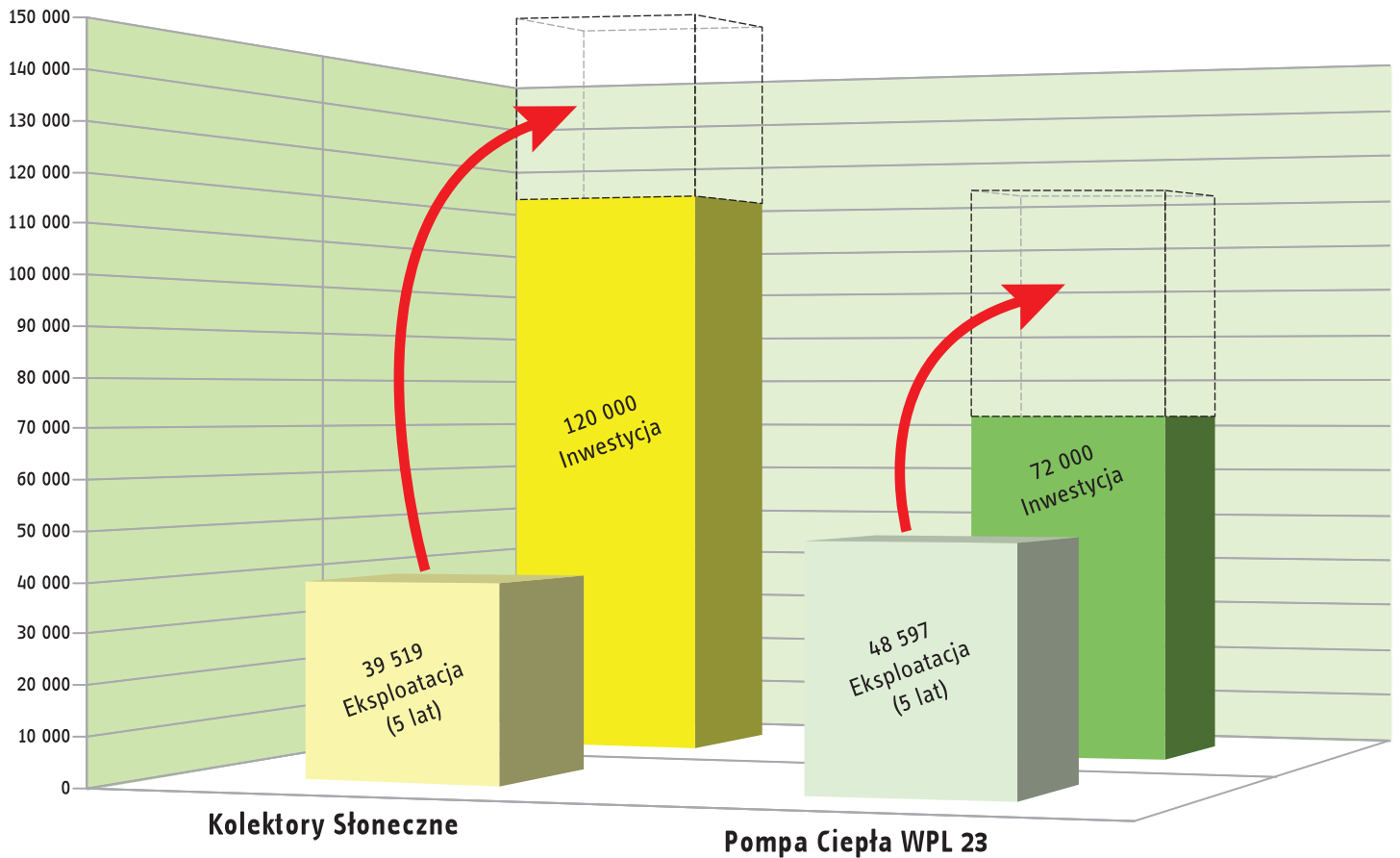
WYCENA KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH

Koszty eksploatacyjne (3000 l/dobę przez 365 dni, woda ciepła 50°C, woda zimna 12°C).
W okresie zimowym współpraca Kolektorów Słonecznych (w skrócie KS) z Kotle Gazowym (w skrócie KG).
W okresie zimowym pompa ciepła WPL 23 nie współpracuje z KG, 1 kWh - 0,45 zł.
Przedstawione koszty eksploatacyjne dotyczą okresu 5-ciu lat.
STIEBEL ELTRON zastrzega dokładność obliczeń, obliczenia są szacunkowe.



DIAGRAM PORÓWNAWCZY

ZAŁOŻENIA DO WYKRESU W TABELI PO LEWEJ STRONIE



PLUSY I MINUSY WYBRANYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

DLA RODZINY

2 KOLEKTORY SŁONECZNE SOL 27 PLUS



Za ...

- » Duża popularność systemu.
- » W sprzyjających warunkach niskie koszty eksploatacyjne c.w.u..
- » Wysokie temperatury c.w.u w zasobniku – magazynowanie energii.

Przeciw ...

- » Niewielka dyspozycyjność systemu ze względu na pogodę.
- » Duża zależność od nasłonecznienia.
- » Brak możliwości pracy w nocy.
- » Wymaga dozoru użytkownika – nie można pozostawić systemu bez nadzoru
- » Duże wymagania co do zabudowy i instalacji

POMPA CIEPŁA WWK 300SOL



Za ...

- » Komfortowa wydajność c.w.u. w dzień i w nocy.
- » Niskie koszty c.w.u.
- » Przez ¾ roku nie wymaga wspomaganie energetycznego
- » Możliwość współpracy z kotłem
- » Prosta instalacja i zabudowa
- » Niezależna od pogody
- » Kompaktowa budowa pompy ciepła

Przeciw ...

- » Brak rozmrażania parownika
- » Minimalna temperatura pracy

DLA OBIEKTÓW

BATERIA 15 KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH SOL 27 PLUS



Za ...

- » W sprzyjających warunkach możliwość pozyskania dużej ilości energii.
- » W sprzyjających warunkach niskie koszty eksploatacyjne c.w.u..
- » Wysokie temperatury c.w.u w zasobniku – magazynowanie energii.
- » Możliwość pozyskania dofinansowania inwestycji.

Przeciw ...

- » Wysokie koszty inwestycyjne w przeliczeniu na dyspozycyjną moc grzewczą w ciągu doby/roku.
- » Niewielka dyspozycyjność systemu ze względu na pogodę.
- » Duża zależność od nasłonecznienia.
- » Brak możliwości pracy w nocy.
- » Wymaga dozoru Użytkownika.»
- » Duże wymagania co do zabudowy i instalacji - wymaga dużych powierzchni montażowych.
- » Przy braku odbioru ciepła konieczność magazynowania energii – dodatkowe koszty inwestycyjne.

POMPA CIEPŁA WPL 23 – WYKONANIE ZEWNĘTRZNE



Za ...

- » Duża dyspozycyjna moc grzewcza w ciągu doby/roku przy średnich kosztach inwestycyjnych.
- » Możliwość pracy w systemach c.o. i c.w.u oraz chłodzenia aktywnego.
- » Komfortowa wydajność c.w.u. w dzień i w nocy.
- » Niskie koszty c.w.u.
- » Prosta instalacja i zabudowa.
- » Niezależna od pogody
- » Możliwość zastosowania w systemach wentylacji i rekuperacji w obiektach sportowo-rekreacyjnych, basenach, przemysłowych itp. w celu dodatkowego odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

Przeciw ...

- » Dla zapewnienia wysokiego COP w systemach c.o. - zalecane są niskotemperaturowe systemy grzewcze.
- » Ze względu na automatyczny proces rozmrażania gazem gorącym wymagane jest zastosowanie zbiornika buforowego.

WNIOSKI

Chwilowy koszt produkcji c.w.u. nie podlega dyskusji z korzyścią dla Kolektorów Słonecznych, jednak pamiętać należy o potrzebach w ujęciu całego sezonu oraz o tym, iż niekoniecznie ciepła woda będzie nam potrzebna w południe pięknego słonecznego dnia, kiedy jesteśmy np. w pracy lub na urlopie. Nie przedstawiamy analizy ekonomicznej kosztów chwilowych produkcji c.w.u. przez system Kolektorów Słonecznych, gdyż podejmujemy polemikę w ujęciu 365 dni, czyli 1 roku. Warto jednak przypomnieć, iż w okresie od wczesnej wiosny do późnej jesieni, kiedy temperatura powietrza waha się w przedziale od +6°C do +30°C pompy ciepła serii WWK 300 nie wymagają żadnego wspomaganie energetycznego, niezależnie od pory dnia i nocy oraz zachmurzenia i opadów atmosferycznych. Takie założenie nie dotyczy kolektorów słonecznych. Zachodzi więc konieczność utrzymania istniejącego systemu grzewczego w „gotowości”. W sytuacji braku nasłonecznienia lub jego ograniczenia, trzeba włączyć (automatycznie) system na rzecz przygotowania c.w.u., co podwyższa koszty roczne przygotowania c.w.u.

Szczegółowe dane techniczne zawierają karty katalogowe poszczególnych produktów. Szeroki asortyment STIEBEL ELTRON umożliwia precyzyjny dobór odpowiedniej pompy ciepła do specyfiki obiektu, warunków terenu oraz wymagań ekonomicznych Inwestora. Dobór pompy ciepła, projekt instalacji oraz ustalenie rzeczywistych parametrów pracy systemu mogą być dokonane wyłącznie przez fachowca posiadającego autoryzację STIEBEL ELTRON Polska. Informacje zawarte w niniejszym materiale mają wyłącznie charakter poglądowy, nie mogą być wykorzystane w procesie projektowym konkretnych obiektów, ani też stanowić podstawy do oceny wykonanych systemów grzewczych. Wszelkie zmiany techniczne i obliczeniowe zastrzeżone.