

EcoHeat Complex

kompleksowe rozwiązanie do ogrzewania domu

A⁺⁺

KLASA ENERGETYCZNA

5,73
COP



Poradnik inwestora



20
lat na rynku

ver. 1.1



Spis treści

1	Wprowadzenie	3
2	Zasada działania	4
3	Budowa, przeznaczenie i parametry	6
4	Efektywność działania	12
5	Koszty eksploatacyjne	14
6	Schematy technologiczne	20
7	Sterownik dotykowy	22





Niezależność, oszczędność energii, bezpieczeństwo użytkowania oraz poszanowanie środowiska naturalnego.

Gwałtowne zmiany cen nośników energii, niestabilność cen paliw kopalnych, ropy i gazu wraz z sygnałami z każdego zakątka naszej planety o dewastacji środowiska naturalnego, daleko przewyższające przewidywania i prognozy emisje zanieczyszczeń, dają wyraźne sygnały o konieczności zmiany sposobu pozyskiwania energii.

Rozwiązania, o których marzyli nasi przodkowie by w sposób bezinwazyjny korzystać z energii odnawialnej dzięki postępowi technologicznemu stały się naszą rzeczywistością.

Ekologicznie odpowiedzialnie i efektywnie ekonomicznie jesteśmy w stanie ogrzać nasze domy i podgrzać wodę. Stosując rozwiązania proponowane przez firmę Tweetop chronimy środowisko naturalne, korzystając z bezpłatnej energii odnawialnej dostarczamy komfort i redukujemy koszty niezależniąc się od zawirowań na rynkach konwencjonalnej energii.



Wielu inwestorów budując swój dom, stoi przed dylematem wyboru sposobu jego ogrzewania, źródła energii i wewnętrznej instalacji grzewczej.

Czy można ogrzać dom zimnym powietrzem?

*Nasza odpowiedź brzmi: **Zdecydowanie TAK!***

Powietrze zewnętrzne, jako źródło energii odnawialnej ma niewątpliwą zaletę i wyższość nad innymi źródłami, np. gruntem, gdyż jest dostępne dla każdego bez ograniczeń, bez konieczności wykonywania skomplikowanych i drogich prac ziemnych - wiercenia czy zakopywania wymiennika w gruncie. Montaż jest szybki, co już na etapie inwestycyjnym daje przewagę nad innymi rozwiązaniami. Obserwacje ostatnich lat, zmiany klimatyczne na świecie, przebieg okresu zimowego w Polsce (średnie temperatury wahają się w obszarze $+2^{\circ}\text{C}$ do $+8^{\circ}\text{C}$, a minimalna temperatura sporadycznie spada poniżej -15°C), ukazują bezsprzecznie, że pompy ciepła na powietrze zewnętrzne to doskonałe, alternatywne źródło czystej energii pozyskanej z szacunkiem dla natury.

1

Wprowadzenie

Powietrze zewnętrzne źródłem energii

Otoczająca nas przyroda posiada niesamowitą zdolność gromadzenia wręcz nieograniczonej rezerwy energii cieplnej. Energia magazynowana jest we wszystkim co nas otacza - w powietrzu zewnętrznym, gruncie, wodach powierzchniowych i podziemnych. Jej zasoby są praktycznie niewyczerpalne. Źródłem ich cyklicznego odnawiania się jest promieniowanie słoneczne, które codziennie dociera do Ziemi. Energię ciepłą gromadzoną w powietrzu zewnętrznym można wykorzystać do ogrzewania budynków mieszkalnych i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jednak nie jest to możliwe bezpośrednio, z uwagi na niską temperaturę powietrza w okresie grzewczym, czyli w zimie. Pozyskiwanie i przetwarzanie tej energii na potrzeby człowieka wymaga zastosowania pomp ciepła Tweetop EcoHeat Complex.

Przewaga powietrza zewnętrznego jako źródła energii to jego nieograniczona dostępność dla każdego, a ponadto:

- Nieograniczona ilość energii cieplnej,
- Nieograniczona dostępność przez cały sezon grzewczy
- Pozyskiwanie ciepła z powietrza zewnętrznego jest proste i bezpłatne,
- Brak kosztów związanych z jakimikolwiek pracami ziemnymi,
- Brak obowiązku posiadania zgody urzędowej na korzystanie z zasobów naturalnych, w przeciwieństwie do prac wiertniczych,
- Stosunkowo wysoka temperatura w czasie sezonu grzewczego,
- Minimalne nakłady na obsługę serwisową,
- Korzystanie z powietrza zewnętrznego nie wpływa niekorzystnie na otaczającą przyrodę.

2

Zasada działania

Wydaje się, że poniższa sentencja jest zawsze prawdziwa:

„Generalnie łatwiej jest coś przenieść, niż coś wyprodukować.”

Pompa ciepła to urządzenie, które przenosi energię cieplną z jednego miejsca, nazwanego dolnym źródłem ciepła o niskiej temperaturze nośnika, do instalacji grzewczej budynku, nazywanej górnym źródłem ciepła, przy dużo wyższej temperaturze nośnika ciepła – wody c.o., korzystając w procesie z energii elektrycznej.

Nazwa pompy ciepła pochodzi z 1852 roku, kiedy to po raz pierwszy Lord Kelvin (Wiliam Thomson ur. 1824 – zm. 1907) opisał teoretycznie możliwość zbudowania maszyny cieplnej, którą wykorzystać będzie można do ogrzewania budynków.

Pompa ciepła nie produkuje energii cieplnej, tak jak kocioł gazowy czy węglowy.

Aby zrozumieć ideę działania pompy ciepła przypomnijmy sobie pracę zwykłej domowej lodówki. Lodówka usuwa ciepło z zamkniętej komory chłodniczej, poprzez wymiennik ciepła nazywany „zamrażalnikiem”. Ciepło to przez procesy termodynamiczne trafia do wymiennika ciepła, który umieszczony jest na tylnej ścianie lodówki. Tu już przy wysokiej temperaturze, przekazywane jest do pomieszczenia, w którym znajduje się lodówka delikatnie je ogrzewając. Wystarczy teraz, by za okno wystawić zamrażalnik z lodówki, resztę elementów pozostawiając w budynku i mamy pompę ciepła. Budowa pompy ciepła sprawia, że możliwe jest przenoszenie energii cieplnej z powietrza zewnętrznego bezpośrednio do wody obiegowej instalacji grzewczej budynku. Praktycznie każdy z nas w domu ma pompę ciepła nazywaną: lodówką. Zamrażalnik, to wymiennik ciepła, który w technice chłodniczej nazywany jest parownikiem, zaś wymiennik ciepła umieszczony na tylnej ścianie lodówki to skraplacz. Z technicznego punktu widzenia nie ma żadnej różnicy pomiędzy urządzeniem chłodniczym a pompą ciepła!

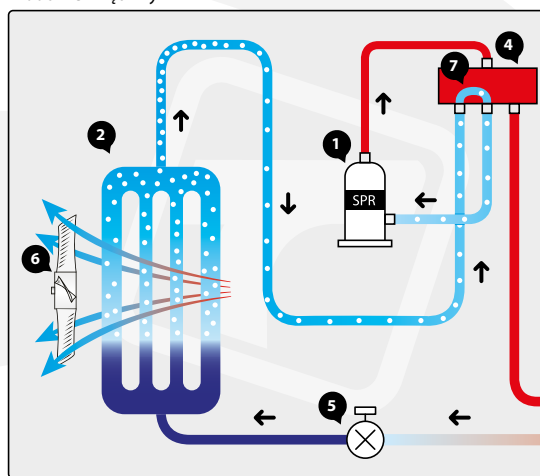
Zrozumienie działania pompy ciepła, to poznanie dwóch własności substancji nazywanej czynnikiem chłodniczym, dzięki niemu możliwe jest przenoszenie energii cieplnej z powietrza zewnętrznego do instalacji cieplnej i ogrzewanie budynku. W pompach ciepła Tweetop EcoHeat Complex stosujemy syntetyczny czynnik chłodniczy, niegroźny dla ludzi i środowiska R410A.

Pierwszą cechą czynnika R410A jest jego temperatura wrzenia przy ciśnieniu otoczenia, która wynosi dokładnie: $-51,58^{\circ}\text{C}$. Minus oznacza temperaturę ujemną, wszystko o temperaturze wyższej będzie źródłem ciepła dla tego czynnika. Tak jak w przypadku wody, każdy element, który ma wyższą temperaturę niż $+100^{\circ}\text{C}$, będzie źródłem ciepła i powodować będzie wrzenie wody (gotowanie się).

Drugą właściwością czynnika chłodniczego jest to, że podczas gwałtownego podnoszenia jego ciśnienia, równie gwałtownie rośnie jego temperatura. W wyniku tego para czynnika chłodniczego wytłaczana ze sprężarki ma temperaturę dochodzącą nawet do 80-100°C.

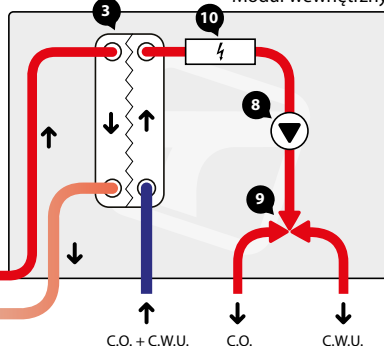
Działanie pomp ciepła opiera się na cyklicznie zachodzących przemianach termodynamicznych czynnika chłodniczego. Czynnik chłodniczy pobierając lub oddając energię cieplną przechodzi ze stanu ciekłego w parowy – wrzenie i stanu parowego w ciekły – skraplanie. Podczas parowania pompa ciepła pobiera energię cieplną od powietrza zewnętrznego, a podczas skraplania oddaje tę energię do wody c.o. w instalacji grzewczej budynku.

Moduł zewnętrzny

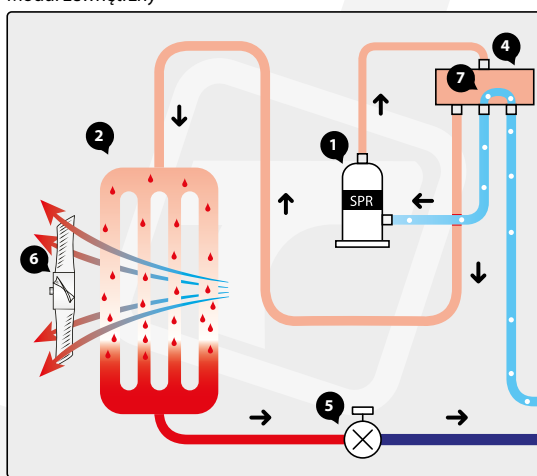

EcoHeat Complex

Tryb zimowy - ogrzewanie

Moduł wewnętrzny

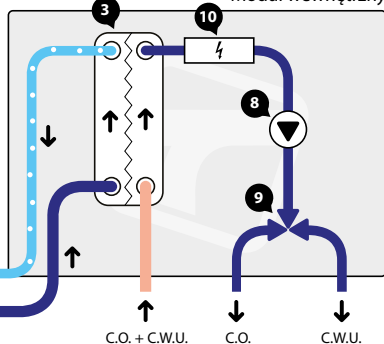

Rys. 1 Schemat działania w trybie zimowym - ogrzewanie

Moduł zewnętrzny


EcoHeat Complex

Tryb letni - chłodzenie

Moduł wewnętrzny


Rys. 2 Schemat działania w trybie letnim - chłodzenie

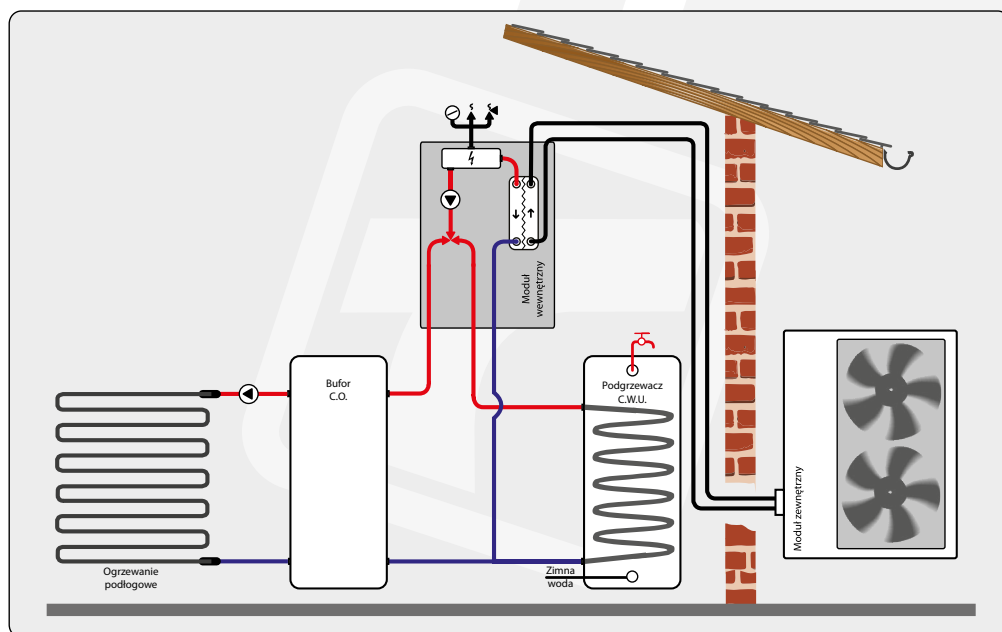
Oznaczenia: 1 – Sprężarka, 2 – Parownik, 3 – Skraplacz, 4 – zawór czterodrogowy, 5 – zawór dławiący, 6 – wentylator, 7 – suwak zaworu czterodrogowego, 8 – pompa obiegowa, 9 – zawór trójdrogowy c.o./c.w.u., 10 – grzałka elektryczna.

3

Budowa, przeznaczenie i parametry

Zastosowanie

Pompy ciepła Tweetop EcoHeat Complex są przeznaczone do stosowania w budynkach mieszkalnych, domkach letniskowych, punktach handlowych, biurach i obiektach gastronomicznych. Nie wymagają przy tym pomieszczenia kotłowni, ani przewodów kominowych, dzięki czemu możemy swobodniej i taniej aranżować układ funkcjonalny budynku. Urządzenie można zainstalować właściwie w każdym pomieszczeniu, a wyglądem nawiązuje do nowoczesnego wzornictwa sprzętów gospodarstwa domowego, jednocześnie eliminując potrzebę budowania instalacji gazowej i wprowadzania gazu do budynku.



Rys. 3 Schemat ideowy podłączenia pompy ciepła EcoHeat Complex

Pompy ciepła EcoHeat Complex są doskonałą alternatywą dla tradycyjnych źródeł ciepła, takich jak kotły węglowe, gazowe, olejowe, czy też opalane biomasą. Pozyskując aż 80% energii cieplnej z powietrza zewnętrznego, przyczyniają się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, nie emitując przy tym spalin, ani nie generując popiołu oraz innych zanieczyszczeń. Pompa ciepła EcoHeat Complex pozyskuje energię cieplną z powietrza zewnętrznego o temperaturze nawet do -25°C .

Zastosowanie inwertera do sterowania pracą sprężarki zapewnia płynną regulację wydajności ciepłej pompy, w zależności od aktualnego zapotrzebowania na moc, przy uniknięciu częstych zatrzymań i uruchomień. Wydłuża to również żywotność urządzenia i zmniejsza zapotrzebowanie na energię zapewniając najwyższą sprawność COP.

W okresie letnim pompa ciepła EcoHeat Complex daje możliwość wykorzystania funkcji chłodzenia, do obniżania temperatury w pomieszczeniach budynku.

Budowa

Pompa ciepła EcoHeat Complex wykonana jest w technologii SPLIT. Oznacza to, że moduł zewnętrzny połączony jest z modulem wewnętrznym poprzez instalację wypełnioną czynnikiem chłodniczym.



Połączenie typu SPLIT jest całkowicie odporne na zimowe warunki temperaturowe. Ma to szczególne znaczenie w przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej. Nie istnieje żadne ryzyko zamarznięcia wody w module zewnętrznym gdyż jej tam nie ma, a temperatura zamarzania czynnika chłodniczego R410A wynosi mniej niż -120°C .

Budowa modułu wewnętrznego

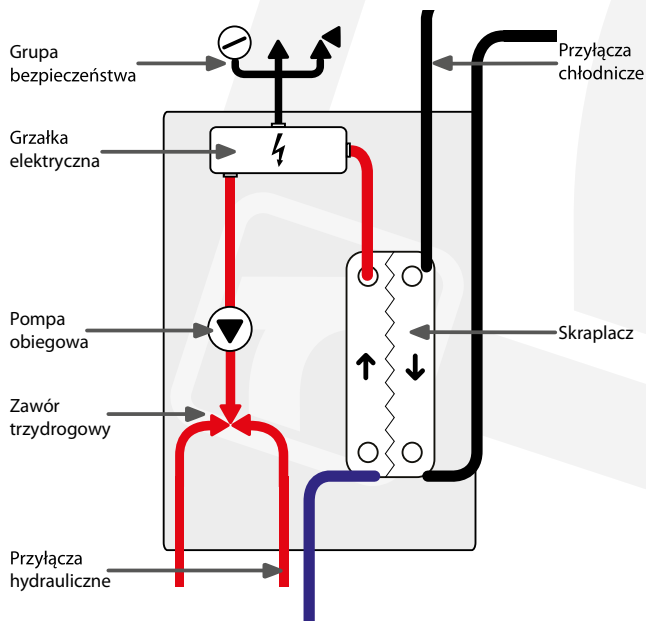
Moduł wewnętrzny wyglądem i sposobem montażu przypomina kocioł gazowy. Montuje się go na ścianie za pomocą uchwyty montażowego dostarczonego wraz z elementami wyposażenia pompy ciepła. Wszystkie niezbędne elementy stanowią wyposażenie modułu.



Widok zewnętrzny



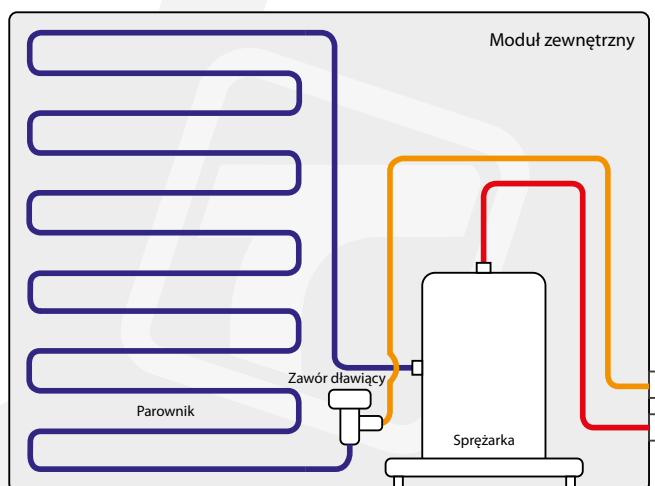
Widok wewnętrzny



Rys. 4 Schemat budowy modułu wewnętrznego EcoHeat Complex

Budowa modułu zewnętrznego

Moduł zewnętrzny wyposażony jest w elementy obiegu chłodniczego: parownik, sprężarkę, zawór czterodrogowy, presostaty ciśnieniowe, elektroniczny zawór dławiący, oraz elementy dodatkowe: wentylator/y, grzałkę karteru sprężarki, grzałkę tacy ociekowej, czujniki temperatur, instalację elektryczną i sterownik. Parownik stanowi największy element modułu zewnętrznego. Swoją budową przypomina chłodnicę powietrza. Za parownikiem zamontowane są wentylatory, które przetłaczają powietrze przez parownik. Moduł zewnętrzny wypełniony jest czynnikiem chłodniczym, w ilości wystarczającej do połączenia go z modułem wewnętrznym.



Rys. 5 Schemat budowy modułu zewnętrznego EcoHeat Complex

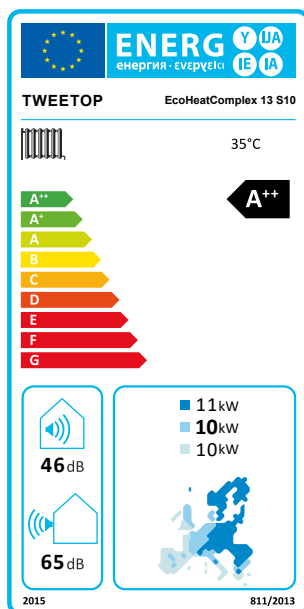
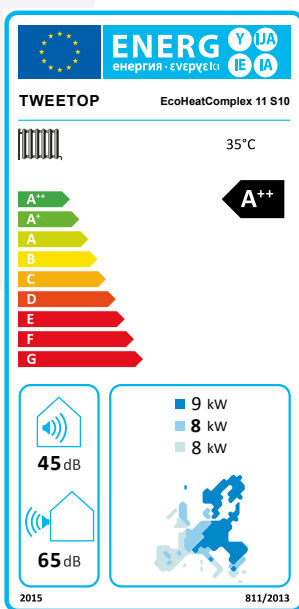
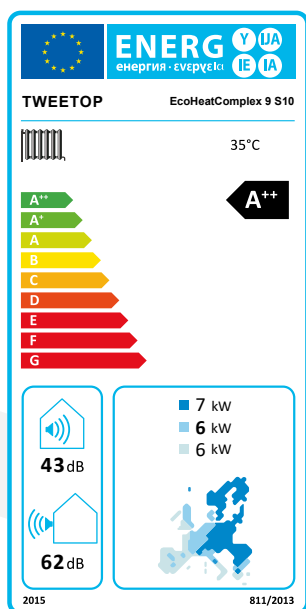
Dane techniczne pomp ciepła EcoHeat Complex

Dostępne są trzy modele pomp ciepła EcoHeat Complex, o oznaczeniach: 9 S10, 11 S10 oraz 13 S10. Dane techniczne zamieszczono w poniższej tabeli.

Parametr	jednostka	EcoHeat Complex 09 S10	EcoHeat Complex 11 S10	EcoHeat Complex 13 S10
Średnia wartość SCOP wg ErP nr 813/2013	-	3,99	3,92	3,90
Wydajność cieplna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 35/30°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	10,10	11,50	12,60
Wartość COP przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 35/30°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	-	4,03	3,82	3,89
Wydajność cieplna minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 35/30°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	4,33 / 10,10	4,67 / 11,50	4,2 / 12,60
Pobór mocy elektrycznej przy grzaniu minimum/maksimum przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 35/30°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	0,975 / 2,15	0,915 / 3,03	0,926 / 3,07
Wartość COP minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 35/30°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	-	4,03 / 4,65	3,82 / 5,05	3,89 / 4,77
Wydajność cieplna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 45/40°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	9,53	10,70	11,50
Wartość COP przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 45/40°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	-	3,17	2,95	3,08
Wydajność cieplna minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 45/40°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	4,19 / 9,53	4,14 / 10,7	3,76 / 11,5
Pobór mocy elektrycznej przy grzaniu minimalny/maksymalny przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 45/40°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	kW	1,23 / 2,99	1,22 / 3,62	1,26 / 3,72
Wartość COP minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót c.o.: 45/40°C, powietrze zasysane wlot/wylot: 7/6°C	-	3,12 / 3,55	2,95 / 3,56	2,97 / 3,28
Wydajność chłodnicza maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót: 18/23°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	6,84	9,20	10,31
Współczynnik EER przy parametrach: zasilanie/powrót: 18/23°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	-	2,09	2,68	3,29
Wydajność chłodnicza minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót: 18/23°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	4,10 / 6,84	4,33 / 9,20	4,29 / 10,37
Pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu minimalny/maksymalny przy parametrach: zasilanie/powrót: 18/23°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	0,33 / 1,23	0,993 / 3,46	0,957 / 3,15 W
Współczynnik EER minimalny/maksymalny przy parametrach: zasilanie/powrót: 18/23°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	-	2,09 / 3,23	2,68 / 4,11	3,29 / 4,63
Wydajność chłodnicza maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót: 7/12°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	5,05	6,74	7,90
Współczynnik EER przy parametrach: zasilanie/powrót: 7/12°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	-	1,58	2,15	2,63
Wydajność chłodnicza minimalna/maksymalna przy parametrach: zasilanie/powrót: 7/12°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	2,35 / 5,05	2,17 / 6,74	2,34 / 7,91
Pobór mocy elektrycznej przy chłodzeniu minimalny/maksymalny przy parametrach: zasilanie/powrót: 7/12°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	kW	1,08 / 3,2	0,924 / 3,13	1,00 / 3,01
Współczynnik EER minimalny/maksymalny przy parametrach: zasilanie/powrót: 7/12°C, powietrze zewnętrzne: 35°C	-	1,58 / 2,40	2,15 / 3,00	2,33 / 3,12
Zakres roboczy temperatury powietrza zewnętrznego przy ogrzewaniu	°C	od -25 do +45	od -25 do +45	od -25 do +45
Zakres roboczy temperatury powietrza zewnętrznego przy chłodzeniu	°C	od 0 do +55	od 0 do +55	od 0 do +55
Zakres temperatury wody c.o. na powrocie	°C	od +18 do +50	od +18 do +50	od +18 do +50

Maksymalny pobór mocy elektrycznej pompy obiegowej w module wewnętrznym		W	87	87	87
Zasilanie elektryczne		-	230 V / 50 Hz / 1 Ph	230 V / 50 Hz / 1 Ph	230 V / 50 Hz / 1 Ph
Ilość czynnika chłodniczego R410A w instalacji		kg	2,45	2,55	3,00
Typ sprężarki		-	Rotacyjna Panasonic	Rotacyjna Panasonic	Rotacyjna Panasonic
Wentylator jednostki zewnętrznej	ilość	szt.	1	1	2
	wydajność objętościowa	m ³ /h	3000	3100	4100
	łączna moc elektryczna silnika /silników	W	60	76	120
Emitowany hałas jednostki:	wewnętrznej	dB (A)	30	30	30
	zewnętrznej	dB (A)	56	56	59
Przepływ wody przez skraplacz	minimalny	dm ³ /s	0,26	0,31	0,37
	nominalny	dm ³ /s	0,43	0,52	0,61
	maksymalny	dm ³ /s	0,51	0,62	0,73
Budowa skraplacza		-	wymiennik płytowy	wymiennik płytowy	wymiennik płytowy
Króćce przyłączeniowe strony chłodniczej modułu wewnętrznego	cieczowy	cal	3/8	3/8	3/8
	parowy	cal	1/2	1/2	5/8
Króćce przyłączeniowe strony chłodniczej modułu zewnętrznego	cieczowy	cal	3/8	3/8	3/8
	parowy	cal	1/2	1/2	5/8
Króćce przyłączeniowe strony wodnej w module wewnętrznym	gwint zewnętrzny	cal	1	1	1
Wymiary modułu wewnętrznego	wysokość x szerokość x głębokość	mm	790 x 505 x 288	790 x 505 x 288	790 x 505 x 288
Wymiary modułu zewnętrznego	wysokość x szerokość x głębokość	mm	753 x 934 x 354	763 x 1044 x 414	1195 x 1123 x 400
Ciężar modułu wewnętrznego		kg	50	50	55
Ciężar modułu zewnętrznego		kg	62,5	75	113
Pojemność wodna modułu wewnętrznego		kg	4,5	4,8	5,0

Etykiety energetyczne



4

Efektywność działania

Koszty eksploatacyjne instalacji z pompą ciepła, w tym nasz rachunek za prąd elektryczny do napędu pompy ciepła, zależą w głównej mierze od:

- jakości wykonania instalacji grzewczej i wody użytkowej,
- dopracowania koncepcji i projektu instalacji grzewczej budynku,
- wykonania budynku – jakości robót oraz zastosowanych technologii i materiałów,
- sposobu eksploatacji budynku i pompy ciepła.

Co ma wpływ na koszty ogrzewania budynku?

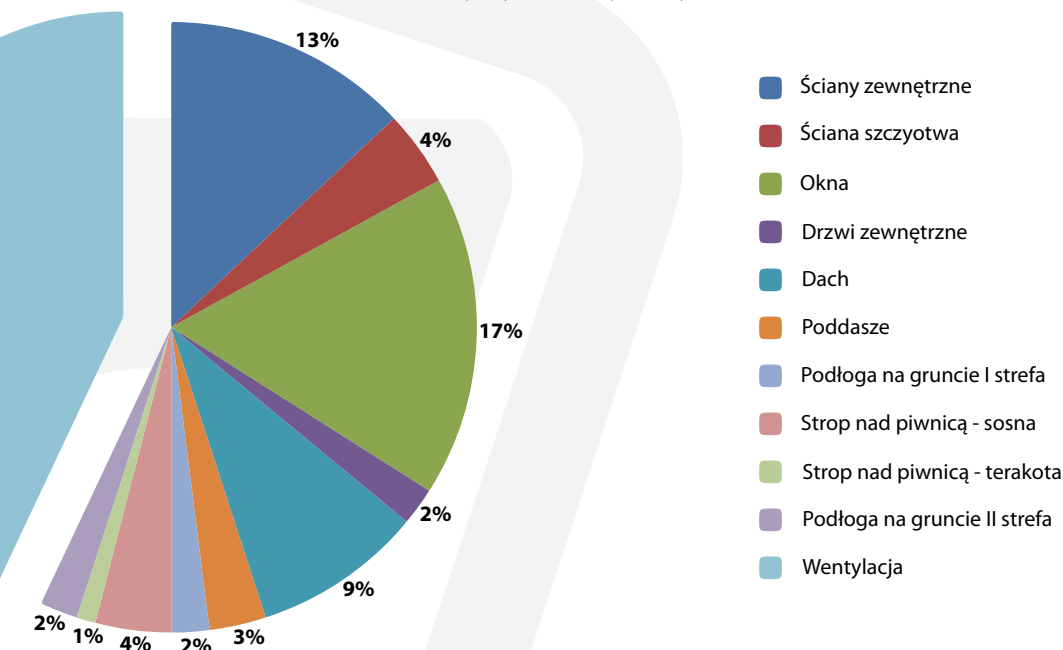
43%

Użytkownik pompy ciepła ma wpływ na koszty związane z pracą pompy ciepła, gdyż może znacząco wpływać na wartość współczynnika COP, a przez to aktywnie oszczędzać. Podwyższenie wartości współczynnika COP ma kluczowy wpływ na efektywność energetyczną działania pompy ciepła, co przekłada się bezpośrednio na koszty eksploatacyjne.

Czynniki wpływające na wielkość COP:

- Wymagana temperatura zasilania instalacji grzewczej. Sprowadza się to do wyboru instalacji ogrzewania podłogowego lub ogrzewania grzejnikowego. Z tym wyborem ściśle związana jest temperatura zasilania. Dobrze zaprojektowane i wykonane ogrzewanie podłogowe pozwala na obniżenie temperatury zasilania wody c.o. do nawet do $+32^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym, a w okresie jesiennym lub wczesno-wiosennym wystarczy zaledwie $+27^{\circ}\text{C}$. W tym samym budynku dostarczanie ciepła przez instalację grzejnikową, wymaga temperatury $+55^{\circ}\text{C}$, natomiast w analogicznym okresie jesiennym i wiosennym temperatura zasilania nie spadałaby poniżej $+45^{\circ}\text{C}$. To właśnie temperatura ma największy wpływ na współczynnik COP pompy ciepła. Im wyższa jest wymagana temperatura zasilania instalacji grzewczej, tym większe zużycie energii elektrycznej przez sprężarkę.
- Przemysłany wybór instalacji grzewczej budynku. Tylko ogrzewanie niskotemperaturowe pozwoli na osiągnięcie zadawalających kosztów ogrzewania naszego budynku. Ogrzewanie niskotemperaturowe to takie, gdzie obliczeniowa temperatura zasilania w okresie grzewczym nie przekracza wartości $+35^{\circ}\text{C}$. Ten warunek spełnia tylko dobrze zaprojektowane i wykonane ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie sufitowe czy sufitowe + ściennie.

- Praktyka projektowa i wykonawcza wskazuje jednoznacznie, że najskuteczniejszym sposobem obniżenia kosztów eksploatacji pompy ciepła, jest zastosowanie dobrze zaprojektowanego i wykonanego ogrzewania podłogowego !
- Jakość wykonania oraz sposób eksploatacji budynku. Jeżeli chcemy tanio ogrzewać swój dom, nie możemy na etapie budowy rezygnować z jakości czy iść na nieuzasadnione kompromisy w kwestiach ochrony cieplnej budynku. Dotyczy to: izolowania fundamentów, ścian, dachu, jakości okien i drzwi. Kolejnym z czynników mających kluczowy wpływ na zużycie energii to wentylacja. Przy obecnym poziomie wiedzy nie trzeba nikogo długo przekonywać do wentylacji wymuszonej z odzyskiem ciepła.



Rys. 6 Zestawienie strat energii cieplnej dla analizowanego budynku

Zmniejszenie ilości wymienianego powietrza, a więc zmniejszenie ilości świeżego powietrza napływającego do wnętrza budynku, to choroby alergiczne, grzyby i pleśnie na ścianach oraz woda spływająca po szybach od wewnątrz.

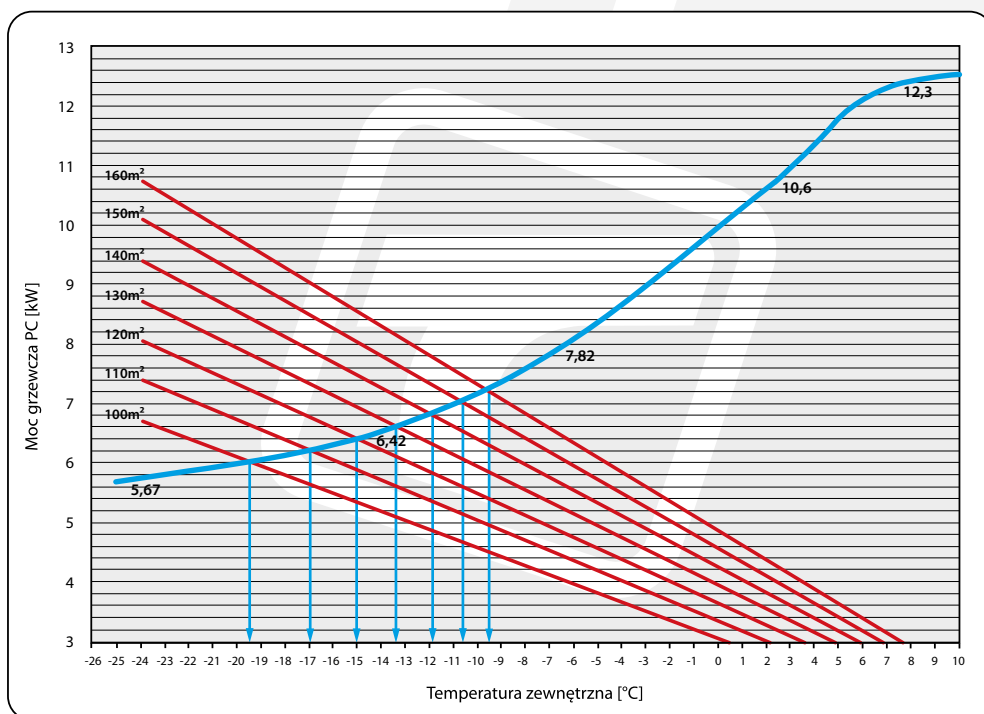
Po wybudowaniu budynku, nadal mamy ogromny wpływ na zużycie ciepła przez budynek. Temperatura wewnątrz budynku to parametr odpowiadający za zużycie ciepła przez budynek. Projektując budynek zakładamy temp. +20°C wewnątrz (jest to zgodne z Polską Normą). Użytkując go często utrzymujemy w budynku np. +24°C, a podniesienie temperatury wewnątrz budynku tylko o 1°C powoduje, że ten budynek traci o nawet 8% więcej ciepła niż gdyby wewnątrz było +20°C! Przy temperaturze +24°C nasz budynek będzie tracił ok. 30% więcej ciepła. Należy już na etapie projektowania swojego przyszłego domu wyeliminować ten problem informując projektanta budynku o wymaganej temp. wewnątrz budynku np. +24°C. Skutkować to będzie odpowiednim projektem izolacji cieplnej budynku (fundamenty, ściany, podłoga, dach, okna itp.), tak by budynek nie tracił więcej ciepła mimo zdecydowanie wyższej niż normatywna temperatury.

5

Koszty eksploatacyjne

Sposób doboru powietrznej pompy ciepła

Pompę ciepła dobieramy w oparciu o charakterystykę pracy pompy i charakterystykę cieplną budynku. Wykresy obu tych charakterystyk wyznaczają tzw. punkt biwalentny czyli temperaturę zewnętrzną, przy której do pracującej pompy ciepła musi dołączyć dodatkowe (szczytowe) źródło ciepła.



Rys. 7 Charakterystyka pracy pompy ciepła EcoHeat Complex 13S10 przy temperaturze zasilania +35°C, punkt biwalentny dla budynków 100-160m²

Czy w ogóle konieczne jest korzystanie ze szczytowego źródła ciepła? Oczywiście, że nie. Jeżeli odpowiednio dobierzemy powietrzną pompę ciepła, tak aby samodzielnie ogrzała nasz dom, nawet przy temperaturze -20°C na zewnątrz, do dodatkowa grzałka jest niepotrzebna. Jednak z ekonomicznego punktu widzenia, dobieranie powietrznej pompy ciepła, tak aby sama zaopatrywała w ciepło budynek, nawet przy minimalnych temperaturach na zewnątrz jest nieuzasadnione ekonomicznie. Praktyka pokazuje, że dni z tak niską temperaturą na zewnątrz, np. na poziomie -18°C , jest w Polsce niewiele, nie więcej niż 10 do 20 dni, w zależności od regionu Polski. Zatem dobór powinien zakładać, że powietrzna pompa ciepła, samodzielnie będzie ogrzewać budynek przez większość dni sezonu grzewczego, a dodatkowe źródło ciepła włączy się tylko przy ekstremalnie niskich temperaturach na zewnątrz. W naszej symulacji pokazane jest to poprzez wyznaczenie czasu pracy pompy ciepła i czasu pracy grzałki elektrycznej. Punkt biwalentny powinien zostać określony przez przyszłego użytkownika pompy ciepła. To on określa do jakiej temperatury zewnętrznej, budynek ma ogrzewać tylko pompa ciepła, po przekroczeniu której może uruchomić się dodatkowe źródła ciepła – grzałka.

Zależność tą pokazano na wykresie, gdzie na charakterystykę cieplną budynków od powierzchni 100m^2 do 160m^2 nałożono charakterystykę wydajności cieplnej pompy ciepła EcoHeat Complex 13S10 w temperaturze zasilania $+35^{\circ}\text{C}$. Punkt przecięcia tych charakterystyk stanowi punkt biwalentny.

Wyraźnie widać, że pompa ciepła EcoHeatComplex 13S10, jest w stanie samodzielnie ogrzać budynek bez dodatkowego źródła energii :

- budynek o powierzchni 160m^2 do temperatury $-9,5^{\circ}\text{C}$,
- budynek o powierzchni 140m^2 do temperatury -12°C ,
- budynek o powierzchni 100m^2 do temperatury $-19,5^{\circ}\text{C}$.

Na takiej podstawie przyszły użytkownik pompy ciepła może opierać swój wybór rozwiązania i sposobu eksploatacji budynku. Symulacje takie powinny być poparte obliczeniami dla danego regionu Polski.

Koszty ogrzewania budynku

Dla przeprowadzenia analizy kosztów ogrzewania różnych budynków pompą ciepła EcoHeatComplex, zakładamy, że budynek został wybudowany zgodnie z najnowszymi zaleceniami dotyczącymi ochrony cieplnej budynków i wykazuje własności budynku wysoko-energooszczędnego, ale nie pasywnego. Zakładamy, że system ogrzewania to dobrze zaprojektowane i wykonane ogrzewanie podłogowe z maksymalną temperaturą zasilania wynoszącą $+35^{\circ}\text{C}$. Temperatura utrzymywana wewnątrz budynku wynosi $+20^{\circ}\text{C}$. Dla tych parametrów założono wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną na poziomie 55 W/m^2 . Domy pasywne charakteryzują się wartością na poziomie 25 W/m^2 , a budynki nieprawidłowo zbudowane i eksploatowane na poziomie 65 W/m^2 . Dane cieplne budynków, pokazane na wykresie, charakteryzują umiarkowanie dobrze zbudowane i eksploatowane budynki. Jeżeli Państwa dom, będzie zbudowany lepiej, to punkt biwalentny przesunie się w kierunku temperatur ujemnych – czyli źródło szczytowe włączy się później. Dodatkowo założono, że ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana przez cały rok dla czteroosobowej rodziny.

Założenia do obliczeń:

Pompa ciepła EcoHeat Complex	13 S10	1 sztuka
Porównawcza stacja meteorologiczna	Warszawa	
Powierzchnia ogrzewana obiektu	140	m ²
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło budynku	55	W/m ²
Obliczone zapotrzebowanie obiektu na moc cieplną	7,7	kW
Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na energię cieplną do ogrzewania i produkcji c.w.u.	20 670	kWh
Obliczeniowa temperatura wewnątrz budynku	20	°C
Obliczeniowa temperatura zasilania podłogowej instalacji grzewczej	35	°C
Ilość osób, dla których podgrzewana będzie c.w.u.	4	osoby

Obliczenia. Prognoza kosztów ogrzewania budynku:

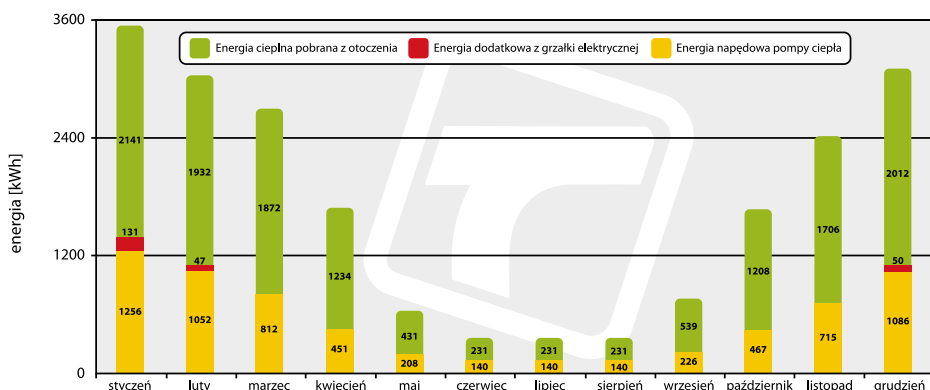
Charakterystyka cieplna:	wartość	jednostka
Porównawcza stacja meteorologiczna	Warszawa	
Średnia minimalna zewnętrzna temperatura obliczeniowa	-17,4	°C
Średnia temperatura sezonu grzewczego	+8,0	°C
Temperatura zasilania instalacji grzewczej	+35,0	°C
Obliczeniowa temperatura wewnątrz budynku	+20,0	°C
Powierzchnia ogrzewana budynku	140	m ²
Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną c.o.	7,7	kW
Zapotrzebowanie budynku na energię cieplną c.o.	20 670	kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u.	4 500	kWh
Źródła produkcji energii cieplnej:		
Znamionowa wydajność cieplna (moc grzewcza) pompy ciepła przy parametrach A+7/W+35	12,6	kW
Ilość energii cieplnej pozyskanej z pompy ciepła	20 420	kWh
Wymagana moc dodatkowego źródła ciepła (grzałka elektryczna)	7,7	kW
Ilość energii cieplnej pozyskanej z dodatkowego źródła ciepła	240	kWh
Pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła	99	%
Żużycie energii elektrycznej:		
Czas pracy pompy ciepła	2 010	h/rok
Napędowa energia elektryczna zużyta przez pompę ciepła:	6 628	kWh
Napędowa energia elektryczna zużyta przez dodatkowe źródła ciepła:	240	kWh
Energia cieplna pozyskana z powietrza zewnętrznego:	13 530	kWh/rok
Szacunkowy koszt eksploatacji pompy ciepła w skali roku:		
Szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła:	3 712	zł
Szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez źródło szczytowe: (obliczono według stawki za 1 kWh = 0,56 zł/kWh, dla taryfy G12)	134	zł

Należy pamiętać, że dane zamieszczone w niniejszej symulacji, mają charakter szacunkowy. Wyznaczone zostały na podstawie średnich temperatur notowanych w danej stacji meteorologicznej w okresie kilku lat wstecz. Realne wartości parametrów mogą się zmieniać i zależą od rzeczywistej charakterystyki cieplnej budynku oraz od parametrów klimatycznych w danym regionie Polski.

Koszty ogrzewania budynku o powierzchni 140m² w Warszawie

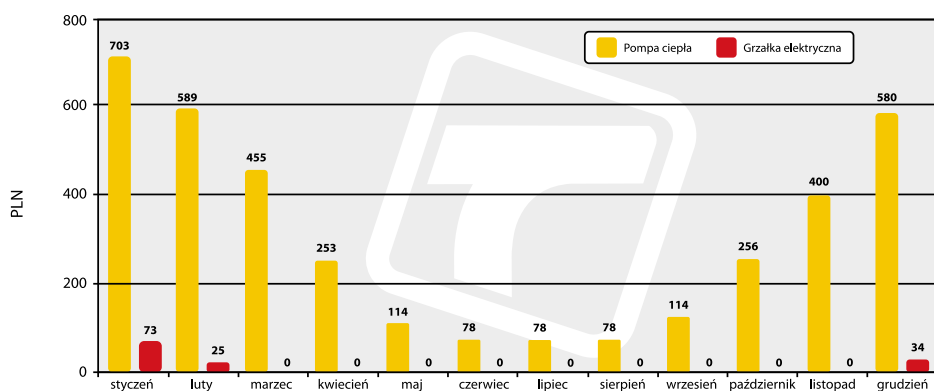
W tabeli powyżej obliczono parametr charakteryzujący budynek: zapotrzebowanie na energię ciepłą do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej. Dla analizowanego budynku wynosi on: 20 670 kWh, co stanowi ok. 74 GJ. Informuje on użytkownika o zużyciu energii ciepłej przez budynek w ciągu roku oraz o prognozowanym rachunku.

Na rysunku 8 pokazano rozkład zapotrzebowania na energię ciepłą do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w okresie roku, z podziałem na poszczególne miesiące.



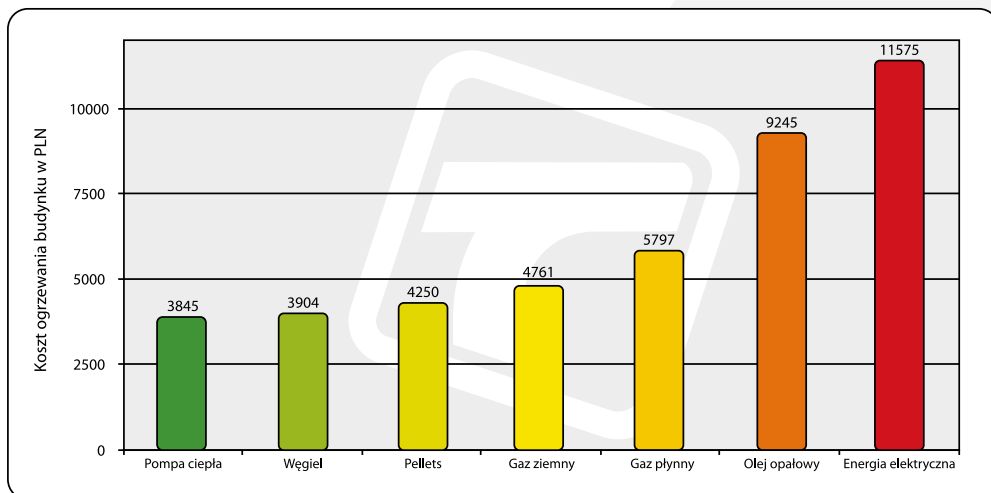
Rys. 8 Rozkład zapotrzebowania na energię ciepłą budynku na przestrzeni roku

Na rysunku 9 pokazano koszty wyprodukowania energii ciepłej przez pompę ciepła. Jest to odzwierciedlenie finansowe niebieskich i czerwonych części wykresu z rysunku 10.



Rys. 9 Zestawienie kosztów wyprodukowania energii ciepłej przez pompę ciepła na przestrzeni roku

Na podstawie wyznaczonego zapotrzebowania budynku na energię ciepłą do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej 20 670 kWh przedstawiamy porównanie kosztów w zależności od nośnika energii. Pokazano to na rysunku 10.



Rys. 10 Porównanie kosztów ogrzewania budynku w zależności od nośnika energii

Powietrzna pompa ciepła EcoHeat Complex to najtańszy sposób ogrzewania rozważanego budynku 140m² w Warszawie. Przy tym porównaniu należy również zaznaczyć, że ogrzewanie pompą ciepła jest zupełnie bezobsługowe, nie powoduje unoszenia się kurzu, czy brudu oraz nie jest źródłem emisji zanieczyszczeń środowiska.

W poniższych tabelach przedstawiono zapotrzebowanie budynków na ciepło i koszty ich ogrzewania pompą ciepła EcoHeat Complex 13S10 w trzech miastach Polski: Gdańsku, Poznaniu i Krakowie. Symulację wykonano dla siedmiu wielkości budynków, od 100m² do 160m².

Gdańsk	jednostka	Powierzchnia budynku w [m ²]						
		100	110	120	130	140	150	160
Qbud - zapotrzebowanie budynku na energię ciepłą c.o. W tym zapotrzebowanie na energię ciepłą do produkcji c.w.u	kWh	18 180	19 680	21 190	22 840	24 210	25 580	27 230
QPC - ilość energii cieplnej pozyskanej z pompy ciepła	kWh	18 180	19 680	21 190	22 810	24 150	25 490	27 080
Qgrzałki - ilość energii cieplnej pozyskanej z dodatkowego źródła ciepła	kWh	0	0	0	30	60	90	140
Ppc - napędowa energia elektryczna zużyta przez pompę ciepła	kWh	5 960	6 410	6 850	7 320	7 710	8 100	8 560
Qeco - energia ciepła pozyskana z powietrza zewnętrznego	kWh	12 212	13 280	14 340	15 480	16 440	17 390	18 520
Tczas - czas pracy pompy ciepła	h	1 680	1 830	1 970	2 130	2 260	2 390	2 540
Pokrycie - pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła	%	100	100	100	99	99	99	98
KPC - szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła	zł	3 337	3 589	3 836	4 099	4 317	4 860	4 794
Kgrz - Szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez źródło szczytowe	zł	0	0	0	17	33	50	84

Poznań	jednostka	Powierzchnia budynku w [m ²]						
		100	110	120	130	140	150	160
Q _{bud} - zapotrzebowanie budynku na energię ciepłą c.o. W tym zapotrzebowanie na energię ciepłą do produkcji c.w.u	kWh	15 680	16 910	18 140	19 490	20 610	21 730	23 070
Q _{PC} - ilość energii cieplnej pozyskanej z pompy ciepła	kWh	15 680	16 880	18 070	19 370	20 450	21 510	22 780
Q _{grzałki} - ilość energii cieplnej pozyskanej z dodatkowego źródła ciepła	kWh	0	30	70	110	160	220	290
P _{pc} - napędowa energia elektryczna zużyta przez pompę ciepła	kWh	5 300	5 670	6 020	6 400	6 720	7 030	7 400
Q _{eco} - energia ciepła pozyskana z powietrza zewnętrznego	kWh	10 360	11 210	12 050	12 970	13 730	14 480	15 380
T _{czas} - czas pracy pompy ciepła	h	1 470	1 600	1 720	1 840	1 950	2 050	2 180
Pokrycie - pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła	%	100	100	99	99	99	99	98
K _{PC} - szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła	zł	2 968	3 175	3 371	3 584	3 762	3 936	4 144
K _{grz} - Szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez źródło szczytowe	zł	0	17	39	66	90	123	174

Kraków	jednostka	Powierzchnia budynku w [m ²]						
		100	110	120	130	140	150	160
Q _{bud} - zapotrzebowanie budynku na energię ciepłą c.o. W tym zapotrzebowanie na energię ciepłą do produkcji c.w.u	kWh	15 810	17 060	18 310	19 670	20 800	21 940	23 300
Q _{PC} - ilość energii cieplnej pozyskanej z pompy ciepła	kWh	15 770	16 990	18 200	19 500	20 580	21 640	22 910
Q _{grzałki} - ilość energii cieplnej pozyskanej z dodatkowego źródła ciepła	kWh	40	70	110	170	220	300	390
P _{pc} - napędowa energia elektryczna zużyta przez pompę ciepła	kWh	5 480	5 860	6 220	6 610	6 940	7 250	7 630
Q _{eco} - energia ciepła pozyskana z powietrza zewnętrznego	kWh	10 290	11 140	11 980	12 890	13 640	14 380	15 280
T _{czas} - czas pracy pompy ciepła	h	1 530	1 650	1 780	1 910	2 020	2 130	2 250
Pokrycie - pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła	%	99	99	99	98	98	98	97
K _{PC} - szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła	zł	3 067	3 276	3 483	3 702	3 886	4 060	4 273
K _{grz} - Szacunkowy koszt zużytej energii elektrycznej przez źródło szczytowe	zł	22	39	62	95	123	168	218

Najtaniej można ogrzać budynek np. 140m² w Poznaniu, a najdrożej w Gdańsku. Mimo, że w Gdańsku jest najcieplej i średnia z minimalnych temperatur jest najwyższa, wynosi tylko -12,1°C (dla porównania w Poznaniu wynosi -16,2°C, a w Krakowie aż -17°C), to w Gdańsku koszty ogrzewania są najwyższe. Wynika to z największej ilości dni z najniższą temperaturą zewnętrzną. Powyższa symulacja potwierdza to analizując czas pracy pompy ciepła: w Poznaniu wynosi 1 950 godzin, w Krakowie 2 020 godzin, a w Gdańsku aż 2 260 godzin.

Prowadzi to do wniosku, że w procesie dobierania i analizowania parametrów eksploatacyjnych pompy ciepła, należy posługiwać się parametrem jakim jest wymagana energia ciepła, a nie chwilowa moc grzewcza.

6

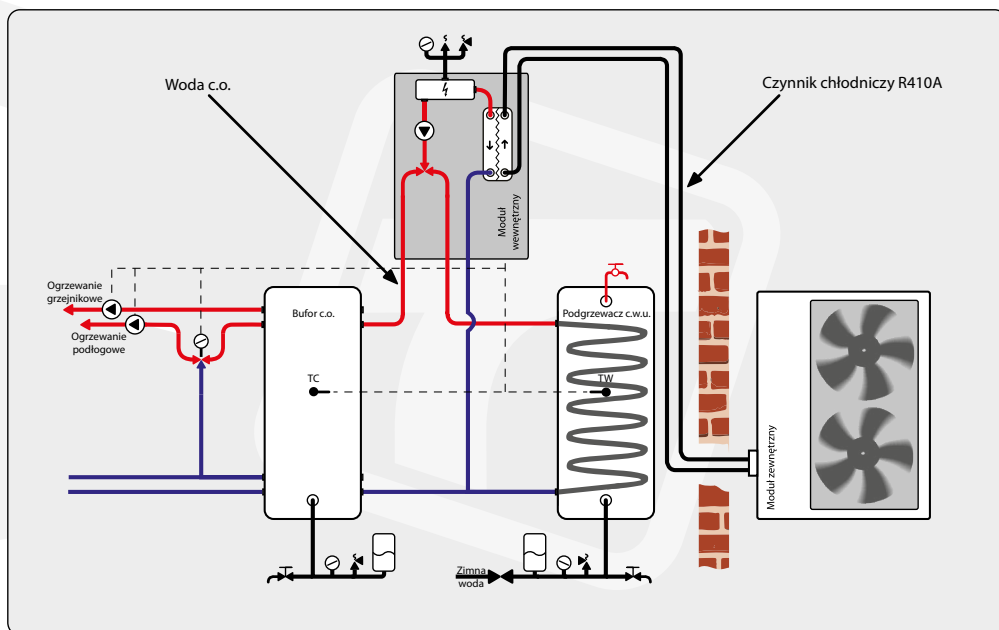
Schematy technologiczne

Prawidłowe podłączenie pompy ciepła do instalacji grzewczej budynku to kolejny z warunków, pozwalający na obniżenie kosztów eksploatacyjnych pompy ciepła.

W przypadku pomp ciepła EcoHeat Complex, montaż bufora jest wymagany i niezbędny. Jak funkcję spełnia bufor w instalacji pompy ciepła ?

Należy zauważyć, że bufor, który należy zastosować, powinien posiadać co najmniej cztery króćce podłączeniowe: dwa do podłączenia modułu wewnętrznego pompy ciepła i dwa do podłączenia instalacji grzewczej. Bufor pełni funkcję sprzęgła hydraulicznego. Ma rozłączać hydraulicznie dwie różniące się od siebie instalacje: instalację grzewczą i instalację pompy ciepła. Rozłączenie to jest niezbędne ponieważ przepływ wody w instalacji grzewczej nie jest stały! Przepływ zmienia się w zależności od nastawy termostatów w poszczególnych pomieszczeniach i strefach. Zależy zarówno od temperatury na zewnątrz, jak i wewnątrz budynku oraz indywidualnych nastaw termostatu. Z drugiej strony bufora znajduje się instalacja modułu wewnętrznego pompy ciepła. Najważniejszym warunkiem, dla prawidłowej i ekonomicznej pracy pompy ciepła jest zachowanie stałego i utrzymywanego na wymaganym poziomie przepływu wody c.o. przez skraplacz pompy ciepła. Bez bufora nie uda się tego zagwarantować, pompa ciepła będzie pracować niestabilnie, a przez to nieekonomicznie. Dzięki zamontowaniu bufora przez skraplacz pompy ciepła będzie przepływało tyle wody c.o. ile jest potrzebne do podtrzymania prawidłowego procesu skraplania czynnika chłodniczego. Dla pomp ciepła EcoHeatComplex zbiornik powinien posiadać pojemność od 50 do 120 litrów.

Na rysunku 11 pokazano prawidłowy schemat technologiczny podłączenia pompy ciepła EcoHeat Complex.



Rys. 11 Schemat technologiczny podłączenia pompy ciepła EcoHeat Complex.

Podgrzewanie wody użytkowej pompami ciepła

Pompa ciepła EcoHeat Complex posiada funkcję podgrzewania wody użytkowej. Realizowana jest ona przez przełączanie strumienia wody c.o. na podgrzewacz c.w.u.. Przełączenie to jest realizowane na trzydrogowym zaworze przełączającym zamontowanym w module wewnętrznym pompy ciepła. Aby proces podgrzewania wody użytkowej zachodził prawidłowo, szybko i bez awarii, należy zastosować odpowiedni, przystosowany do współpracy z pompą ciepła podgrzewacz wody charakteryzujący się minimalną powierzchnią wymiany ciepła od 3,5m².

7

Sterownik dotykowy

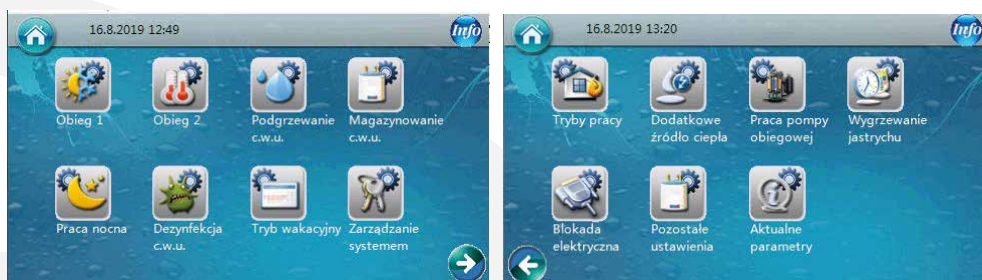
Pompa ciepła EcoHeat Complex wyposażona jest w dotykowy panel sterujący z menu w języku polskim. Funkcje są czytelnie oznaczone i opisane, komunikacja jest prosta i intuicyjna.



Sterownik jest dedykowany dla powietrznej pompy ciepła, opis funkcji jest zrozumiały i precyzyjny. W łatwy sposób pozwala zmieniać ustawienia trybu ogrzewania i chłodzenia, programować dezynfekcję wody użytkowej, czy programować odpowiednie uruchomienie szczytowego źródła ciepła.

- Zarządzania systemem, będący zbiorem parametrów pozwalających na zaprogramowanie pompy ciepła do współpracy z określoną instalacją grzewczą budynku.
- Zmiany języka z polskiego na angielski, ustawienia daty, przejścia do menu serwisowego.
- Współpracy pompy ciepła ze źródłem szczytowym: Dodatkowe źródła ciepła.
- Programowania sposobu współpracy pompy ciepła z wewnętrzną grzałką elektryczną będącą na wyposażeniu modułu wewnętrznego.
- Sterowania dwiema dodatkowymi grzałkami w buforze c.o. lub w podgrzewaczu c.w.u..
- Wyłączenia grzałki wewnętrznej pompy ciepła.
- Programowania współpracy pompy ciepła np. z kotłem olejowym lub innym zewnętrznym urządzeniem grzewczym.

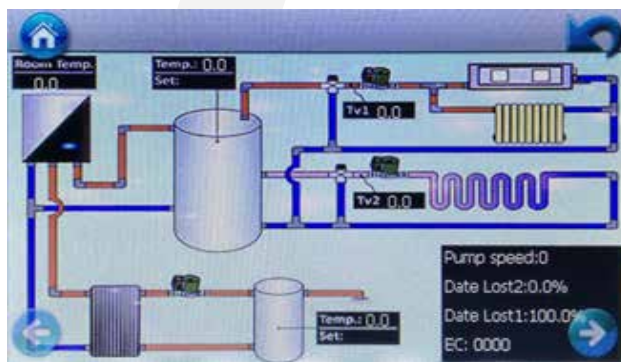
- Pracy nocnej, po jej uruchomieniu, pompa ciepła zmniejsza swoją wydajność i pracuje ciszej.
- Ogrzewania wstępnego, pozwala ona na zaprogramowanie procesu automatycznego wygrzewania posadzki jaskrychowej.



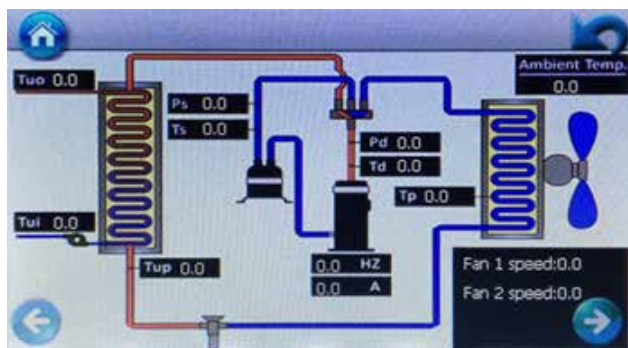
Szczegółowe informacje o funkcjach sterownika można znaleźć w Instrukcji obsługi oraz na stronie www.tweetop.pl

Najważniejszą funkcją sterownika jest autodiagnoza

Widać tu wszystkie odczyty z czujników zainstalowanych w pompie ciepła i na instalacji hydraulicznej - temperatury wewnętrznej, aktualnej i zadanej w buforze c.o., w podgrzewaczu c.w.u., na zaworach mieszających oraz prędkość obrotową pompy obiegowej modułu wewnętrznego.



Można odczytać aktualne wyniki pomiarów parametrów obiegu chłodniczego - jest to najważniejsze okienko kontrolne w systemie autodiagnozy. Tu serwisant i użytkownik widzi najważniejsze parametry pracy pompy ciepła, czyli parametry obiegu chłodniczego.



Widoczne są również parametry, takie jak: aktualny pobór prądu, prędkość obrotowa inwertera, aktualna prędkość obrotowa wentylatorów, można odczytać temperaturę i ciśnienie tłoczenia, temperaturę na powrocie i na zasilaniu, za skraplaczem, temperaturę parowania i temperaturę zewnętrznej oraz temperaturę i ciśnienie na ssaniu sprężarki.



**Tweetop
HOME**

Oferta produktów Tweetop to kompleksowa propozycja pozwalająca na wybudowanie kompletnych instalacji wodno-grzewczych we wszelkiego typu budynkach.

W skład systemu wchodzi następujące grupy produktów:

- ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe,
- instalacje wody użytkowej,
- wodne instalacje grzewcze i przemysłowe,
- systemy modernizacyjne,
- pompy ciepła.

Tweetop Sp. z o.o. zawarła z STU ERGO-HESTIA S.A. umowę ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej za produkt z sumą ubezpieczenia na kwotę 4 000 000 pln (cztery miliony złotych).

System Tweetop HOME to:



EcoHeat Complex

Pompy ciepła typu powietrze - woda EcoHeatComplex

stanowią alternatywne i ekologiczne źródło ciepła, idealnie nadające się do współpracy z układem ogrzewania lub chłodzenia typu płaszczyznowego serii Tweetop FLOOR, WALL lub RENOVA. Urządzenie ma bardzo dobry współczynnik COP 5,7 i pracuje w szerokim zakresie temperatur (-25° do +45°C).



EcoHeat Pro

Pompy ciepła typu powietrze - woda EcoHeatPro

stanowią alternatywne i ekologiczne źródło ciepłej wody użytkowej, idealnie współpracujące z instalacjami wody użytkowej Tweetop. Urządzenie to ma bardzo dobry współczynnik COP rzędu 3,9 oraz może pracować w szerokim zakresie temperatur zewnętrznych -7° do +43°C



Tweetop FLOOR

Ogrzewanie podłogowe Tweetop Floor

jest kompletnym rozwiązaniem ogrzewania i chłodzenia powierzchniowego dla każdego budynku i typu posadzki. Komfort cieplny przy ogrzewaniu podłogowym jest odczuwalny dla temp., o 2-3° niższej niż przy użyciu grzejników, co wpływa na ekonomiczność użytkowania (obniżenie temp. w pomieszczeniu o 1° to oszczędność ok. 6% energii cieplnej).



Tweetop WALL

Ogrzewanie ścienne Tweetop Wall

dzięki małej grubości warstwy grzejnej (tynk) zapewnia szybkie podgrzanie powietrza w pomieszczeniu. Promieniowanie ciepłe jest absorbowane i odbijane przez wszystkie elementy pomieszczenia, co zapewnia stałą temperaturę. Wszystko to sprawia, że system jest elastyczny, dopasowany do aktualnych potrzeb. Ogrzewanie ścienne możemy połączyć z podłogowym, a co najważniejsze system Tweetop Wall nadaje się zarówno do nowobudowanych obiektów jak i do renowacji już istniejących.



Tweetop RENOVA

System Tweetop Renova

przeznaczony jest do montażu w miejscach gdzie nie jest możliwe wylanie standardowej grubej i ciężkiej posadzki betonowej. Idealne rozwiązanie przy remontach istniejących budynków.



Tweetop PERT

Systemy instalacji grzewczych

oparte o rury i złączki w średnicach 14-75 w systemie zaprasowywanym do szerokiego spektrum ogrzewań (max. 95°C).



Tweetop PERT

Systemy instalacji ciepłej i zimnej wody użytkowej

oparte o rury i złączki w średnicach 14-75 w systemie zaprasowywanym do każdego typu obiektu.



Tweetop AUTOMATYKA

Automatyka ogrzewania płaszczyznowego

W ofercie systemu Tweetop Dom znajduje się cała gama regulatorów przewodowych i radiowych, pozwalających na kontrolę i regulację temperatury w całym domu, w tym także wysoko oceniane, inteligentne termostaty serii FIT i INSTAT.

EcoHeat Complex

Z uwagi na wyjątkowo wysoki współczynnik COP, wynoszący 5.7, pompa ciepła EcoHeat Complex stanowi idealne oraz tanie rozwiązanie do ogrzewania domu i przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Dzięki zastosowaniu zaawansowanego układu termodynamicznego przystosowanego do polskich warunków klimatycznych, pompa ciepła EcoHeat Complex pozyskuje energię cieplną z powietrza zewnętrznego o temperaturze do -25°C . W okresie letnim natomiast bardzo użyteczną okazuje się funkcja chłodzenia, służąca do obniżania temperatury w pomieszczeniach. Montaż pompy nie wymaga skomplikowanych i kosztownych prac ziemnych. Zastosowanie inwertera do sterowania pracą sprężarki pozwoliło na wprowadzenie płynnej regulacji wydajności ciepłej pompy, dostosowując ją do aktualnego zapotrzebowania budynku, unikając w ten sposób częstych zatrzymań i uruchomień urządzenia. Dzięki temu wydłużono żywotność pompy i zmniejszono zapotrzebowanie na energię.

