Analiza techniczno - ekonomiczna zastosowania pomp(y) ciepła w systemie grzewczym

Dom 155m2

Zasłożenia projektowe:

Stacja meteorologiczna	Szczecin
Zapotrzebowanie na moc grzewczą obiektu wg pełnego zapotrzebowania	6,2kW
Temperatura w pomieszczeniach	21°C
Temperatura graniczna grzania budynku	15°C
Zapotrzebowanie na c.w.u [dm3/doba]	250dm3
Temperatura c.w.u.	48°C
Parametry pracy pompy ciepła (max. temp. zasilania)	35°C
Dodatkowa energia grzewcza wspomagająca pracę pompy ciepła	Grzałka elektryczna
Zakładana ilość lat użytkowania pompy ciepła	20lat(a)
Porównawcze alternatywne źródła ciepła do analizy ekonomicznej	Olej opałowy
Dolne źródło ciepła	powietrze

Dobór pomp(y) ciepła Dimplex:

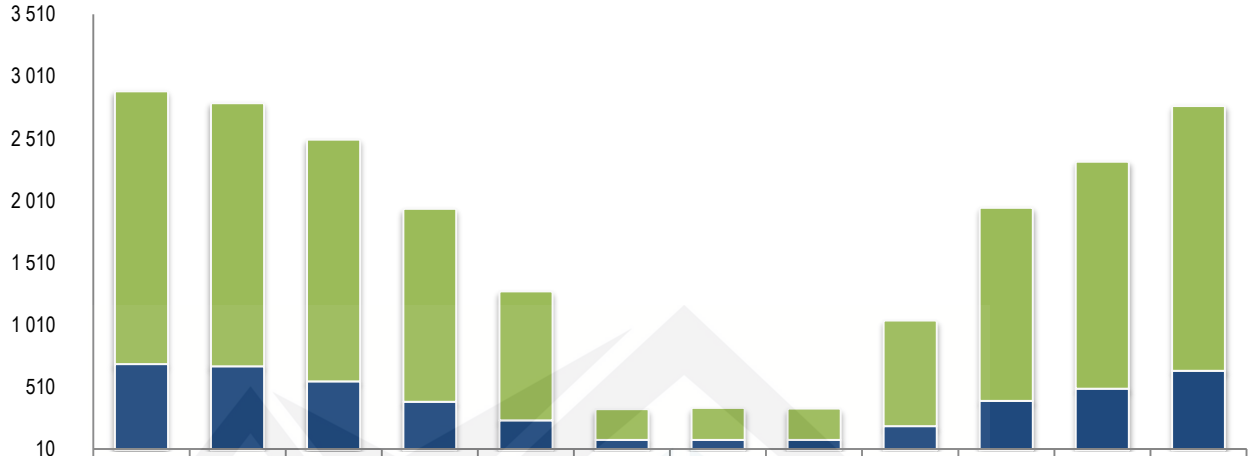
1 szt. Powietrze/woda / Wysokowydajne (zewn.) / LA 9S-TU

Podstawowa informacja o dobranych pompach ciepła

LA 9S-TU to nowoczesna wysokowydajna pompa ciepła do montazu zewnetrznego ze sterownikiem WPM Econ5S (montaz nascienny) przeznaczona do ogrzewania. Charakteryzuje sie cicha praca dzieki uzyciu wolnoobrotowych modulowanych wentylatorów z silnikiem EC z naturalnie cichym odgłosem pracy. Szczelnie zamknieta komora sprezarki posiada swobodnie pływajaca płyte podstawy sprezarki w celu odsprzezenia dzwieku materiałowego, a wysokowydajny parownik, elektroniczny zawór rozprezny oraz COP-booster zapewniaja wysokie współczynniki COP. Posiada czujnikowy nadzór obiegu chłodniczego, funkcje efektywnego odszraniania. Montaz mozliwy jest w blisko sciany – minimalny odstep od sciany po stronie zasysu to zaledwie 50 cm. Automatyka WPM Econ5S daje mozliwosc sterowania instalacja pompy ciepła, przygotowaniem c.w.u., automatycznym wygrzewem antybakteryjnym oraz cyrkulacja, obiegami bezposrednimi i mieszaczowymi, a takze współpracy w układach biwalentnych i basenowych. Umozliwia równiez komfortowa regulacje ogrzewania poprzez np. strefowe sterowanie ogrzewaniem podłogowym lub komunikacje przez Ethernet/smartfon/tablet przy wykorzystaniu modułu NWPM. LA 9S-TU posiada zintegrowany automatyczny pomiar wytworzonej energii cieplnej ze wskazaniem obliczonej ilosci ciepła dla ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody uzytkowej na sterowniku. LA 9S-TU standardowo oferowana jest w kolorze biało-szarym (kolor podobny do RAL 9016, RAL 7035), opcjonalnie mozliwe jest zamówienie

Podstawowe zestawienie energetyczne analizowanego obiektu wg miesięcy

Stacja meteorologiczna	Szczecin
Zewnętrzna temperatura obliczeniowa	-16°C
Średnia temperatura obszaru	8,8°C
Zapotrzebowanie na moc grzewcza budynku przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	6,2kW
Zapotrzebowanie obiektu na energię użytkową EU	20507kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u.	4035,8kWh



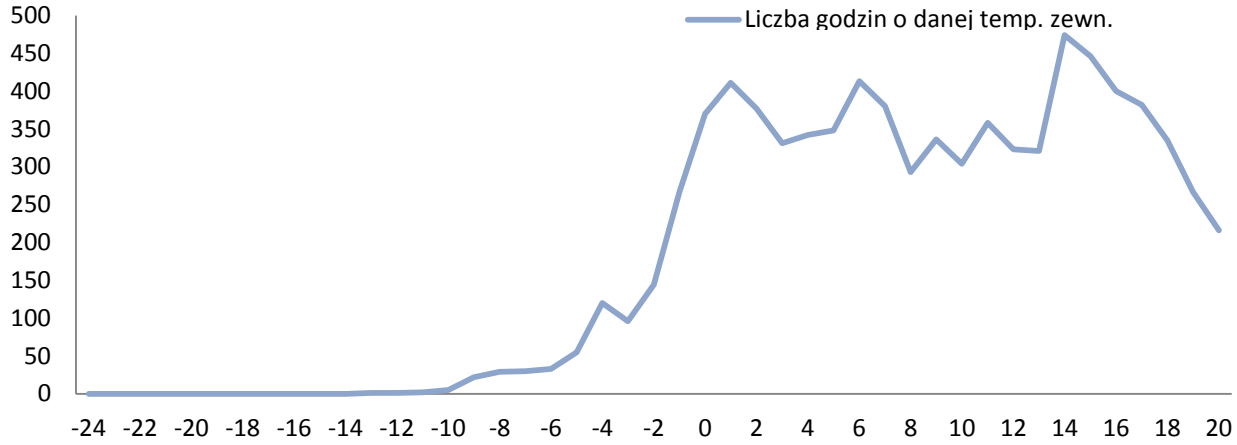
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Darmowa EG [kWh]	2 196	2 117	1 945	1 553	1 037	247	256	253	852	1 553	1 826	2 132
E napędowa PC [kWh]	686	676	550	390	242	85	84	84	194	399	497	640
Dodatkowa EG [kWh]	7	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Podstawowe zestawiene energetyczne - grzanie

Zapotrzebowanie obiektu na energię użytkową EU - grzanie	20507kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u.	4035,8kWh
Moc grzewcza pompy ciepła przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	4,2kW
Energia cieplna z pompy ciepła	20492,9kWh
Moc dodatkowego źródła ciepła przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	2kW
Energia z dodatkowego źródła ciepła	13,9kWh
Stopień pokrycia energetycznego przez pompę ciepła	100%
Stopień pokrycia mocy grzewczej przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	68%
Czas pracy pompy ciepła	2589,2h
Energia napędowa pompy ciepła (energia końcowa EK) - grzanie	4519,3kWh
Odnawialne źródło ciepła	15973,7kWh
Temperatura biwalentna dla trybu alternatywnego	-20°C
Średnioroczny współczynnik SCOP	**4,53**
Koszt brutto zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła	**2 805,90 zł**
Koszt brutto zużytej energii przez źródło szczytowe	**8,60 zł**
Źródło szczytowe	Grzałka elektryczna

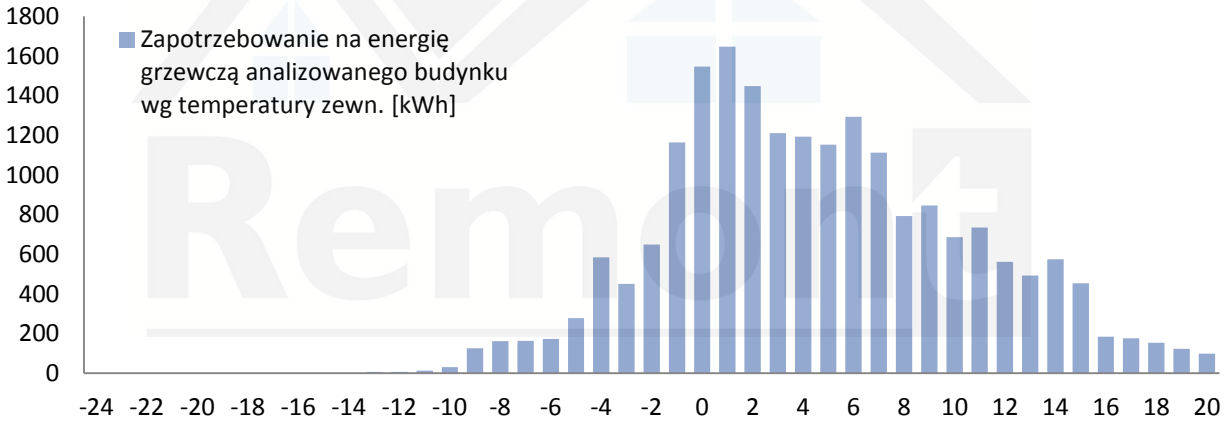
Informacja o danych stacji meteorologicznej

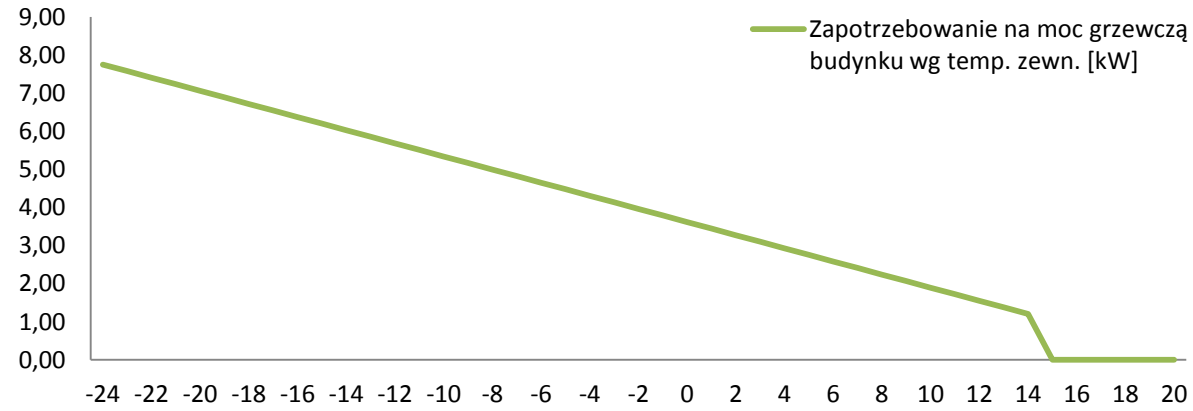
Stacja meteorologiczna	Szczecin
Zewnętrzna temperatura obliczeniowa	-16°C
Średnia temperatura obszaru	8,8°C



Zestawienie energetyczne analizowanego obiektu wg temperatury zewnętrznej

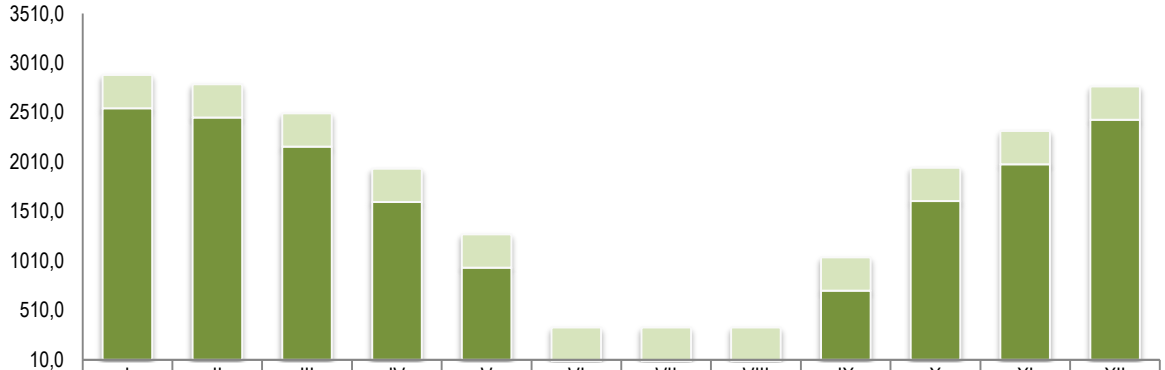
Zapotrzebowanie na moc grzewcza budynku przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	6,2kW
Zapotrzebowanie obiektu na energię użytkową EU	20507kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u.	4035,8kWh





Zestawienie energetyczne analizowanego obiektu wg miesięcy

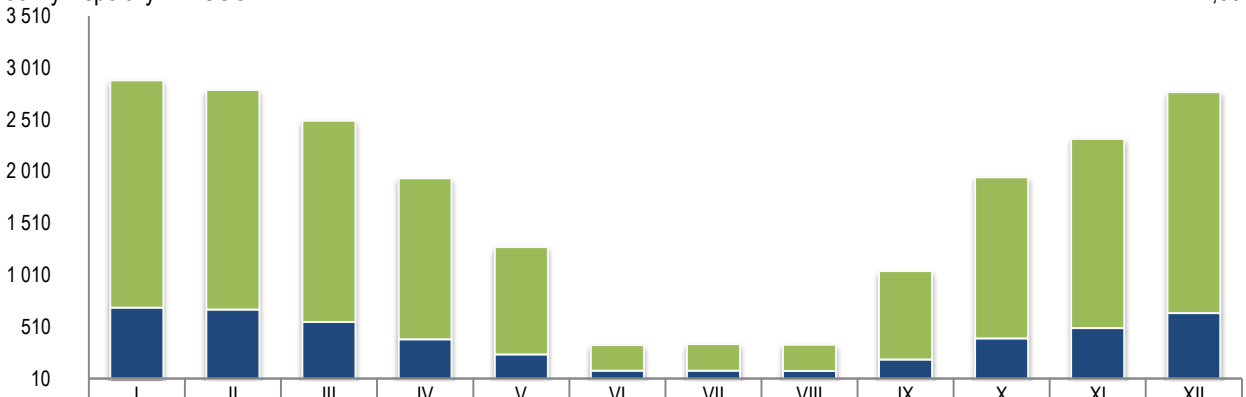
Zapotrzebowanie na moc grzewcza budynku przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	6,2kW
Zapotrzebowanie obiektu na energię użytkową EU	20507kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u.	4035,8kWh



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Basen [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C.W.U. [kWh]	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32	336,32
C.O. [kWh]	2552,9	2457,9	2163,6	1606,6	942,8	0,0	0,0	0,0	709,0	1615,6	1987,1	2435,7

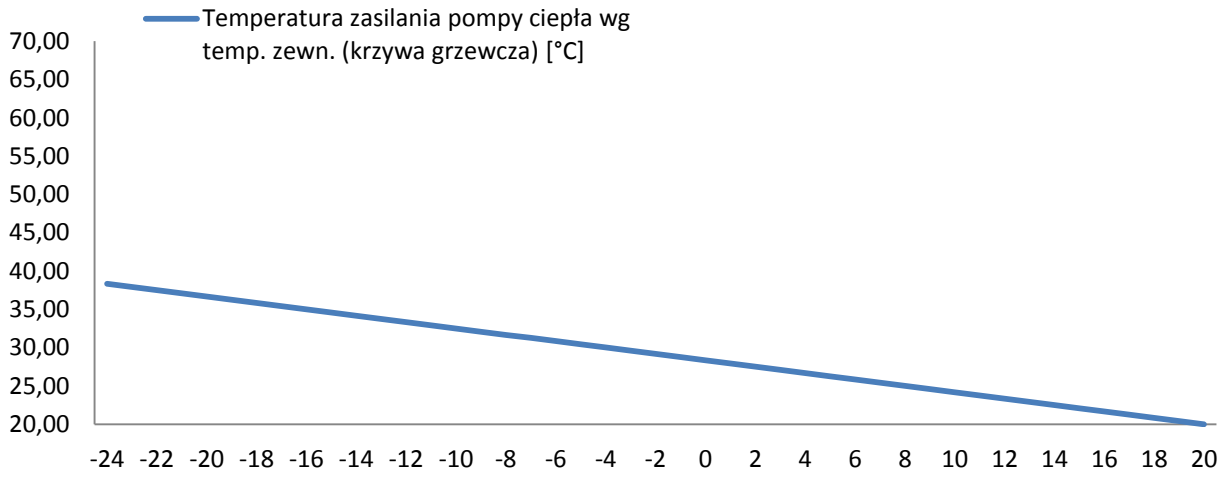
Zestawienie energetyczne pracy pompy ciepła dla analizowanego obiektu wg miesięcy

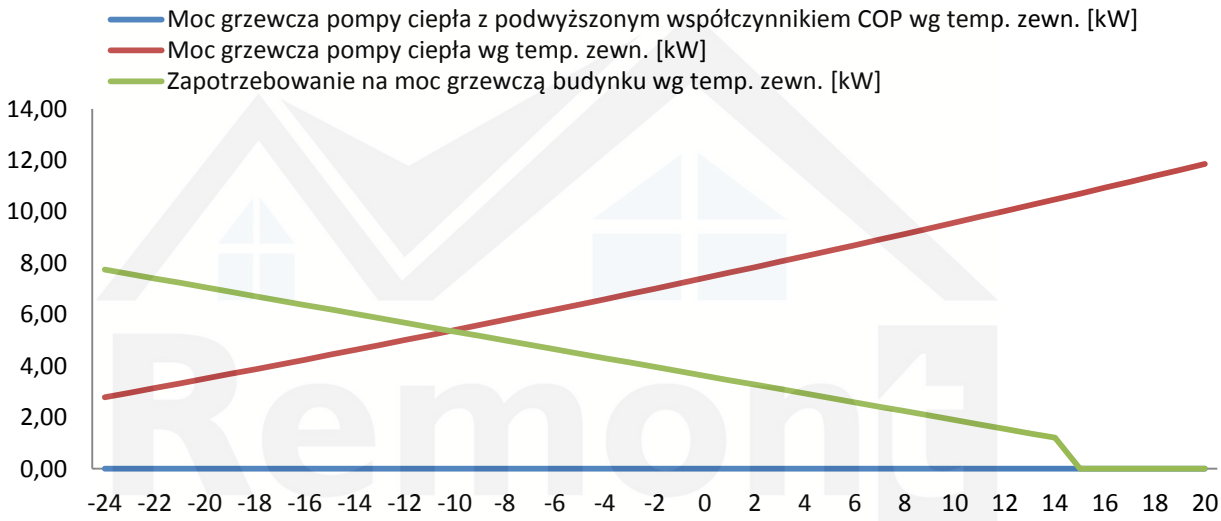
Moc grzewcza pompy ciepła przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	4,2kW
Energia cieplna z pompy ciepła	20492,9kWh
Moc dodatkowego źródła ciepła przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	2kW
Energia z dodatkowego źródła ciepła	13,9kWh
Stopień pokrycia energetycznego przez pompę ciepła	100%
Stopień pokrycia mocy grzewczej przy temp. zewn. -16°C oraz temp. zasilania systemu grzeczego 35°C	68%
Czas pracy pompy ciepła	2589,2h
Energia napędowa pompy ciepła (energia końcowa EK)	4519,3kWh
Odnawialne źródło ciepła	15973,7kWh
Temperatura biwalentna dla trybu alternatywnego	-20°C
Średnioroczny współczynnik SCOP	4,53

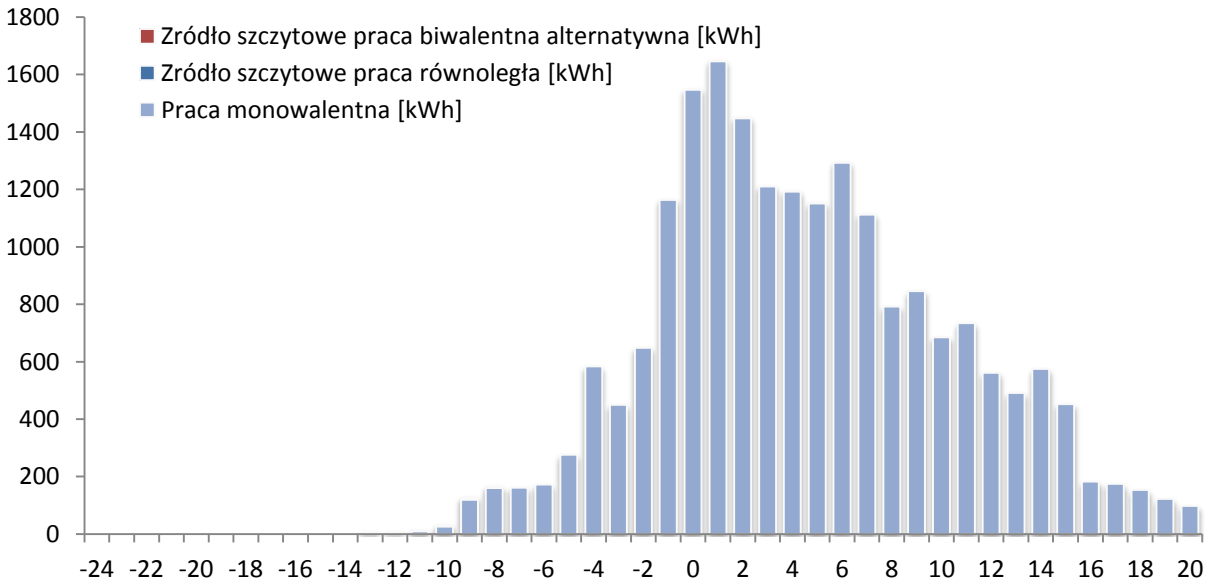


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Darmowa EG [kWh]	2 196	2 117	1 945	1 553	1 037	247	256	253	852	1 553	1 826	2 132
E napędowa PC [kWh]	686	676	550	390	242	85	84	84	194	399	497	640
Dodatkowa EG [kWh]	7	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zestawienie energetyczne pracy pompy ciepła dla analizowanego obiektu wg temp. zewnętrznej



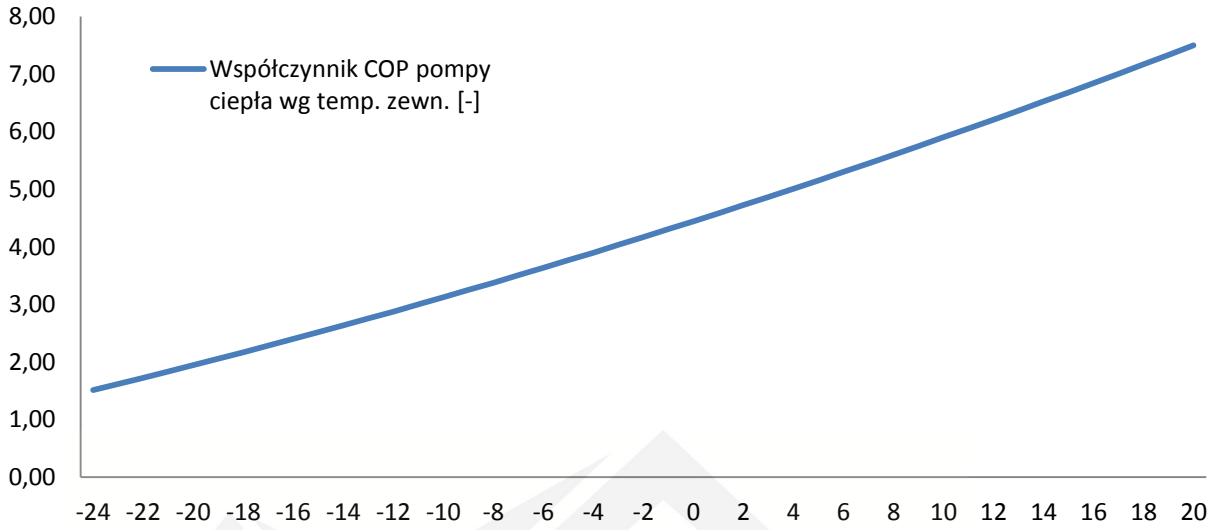




Współczynnik COP pompy ciepła wg temp. zewnętrrznej

Założenia do wyznaczenia współczynnika COP analizowanej pompy ciepła wg temp. zewn.:

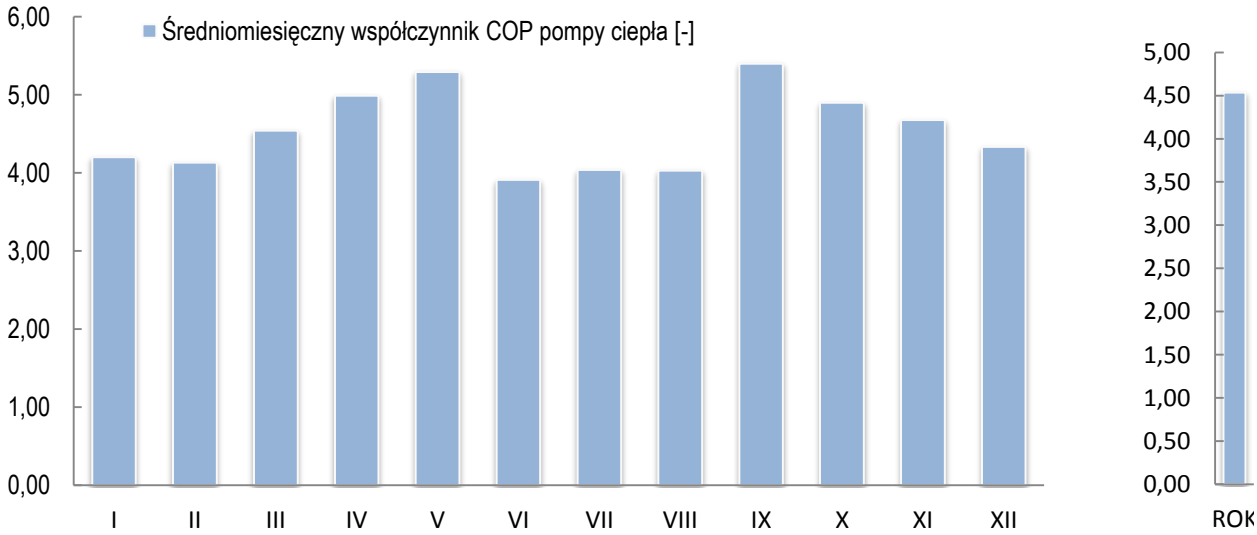
Początek krzywej grzewczej przy 20°C temp. zewn.	20°C
Koniec krzywej grzewczej przy -16°C temp. zewn.	35°C



Współczynnik COP pompy ciepła wg miesięcy

Założenia do wyznaczenia współczynnika COP analizowanej pompy ciepła wg miesięcy:

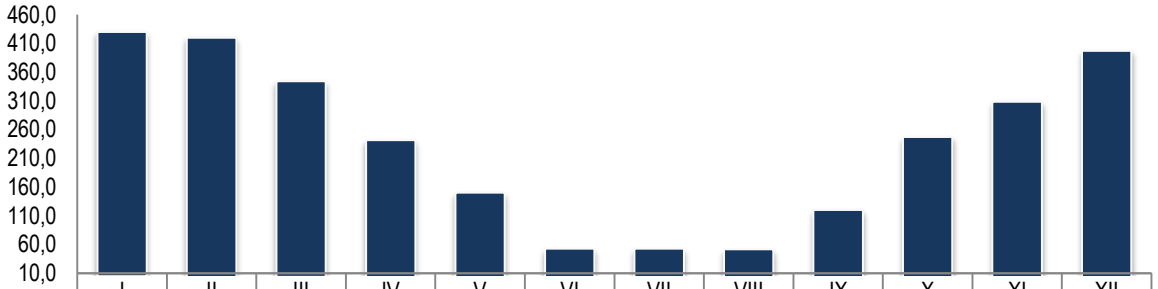
Początek krzywej grzewczej przy 20°C temp. zewn.	20°C
Koniec krzywej grzewczej przy -16°C temp. zewn.	35°C
Temperatura c.w.u.	48°C
Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.o dla każdego miesiąca - roczny wynosi	82%
Udział procentowy pracy pompy cieła na c.w.u dla każdego miesiąca - roczny wynosi	18%
Stacja meteorologiczna	Szczecin
Temperatura biwalentna dla trybu alternatywnego	-20°C



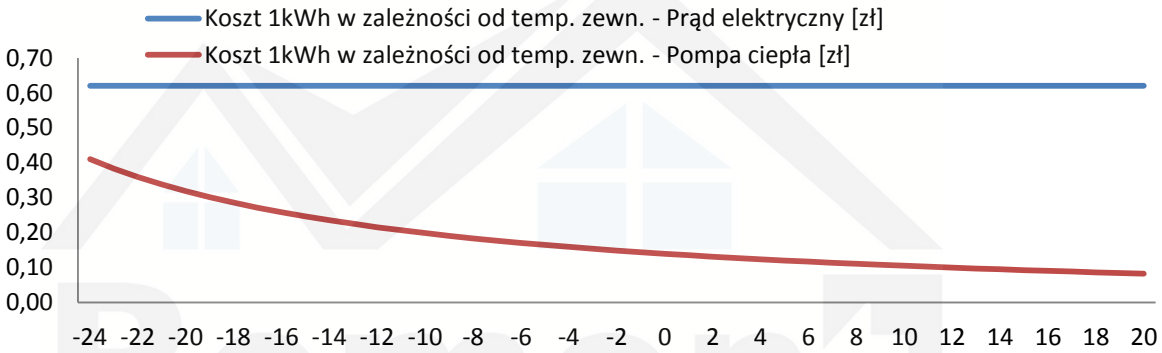
Średnioroczny współczynnikk SCOP	4,53

Koszty eksploatacyjne pracy pompy ciepła dla analizowanego obiektu wg miesięcy

Koszt brutto zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła	2 805,90 zł
Koszt brutto zużytej energii elektrycznej przez źródło szczytowe	8,60 zł
Źródło szczytowe	Grzałka elektryczna



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pompa ciepła [PLN]	425	419	341	242	150	53	52	52	120	247	308	397
Grzałka elektryczna [PLN]	4,6	0,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



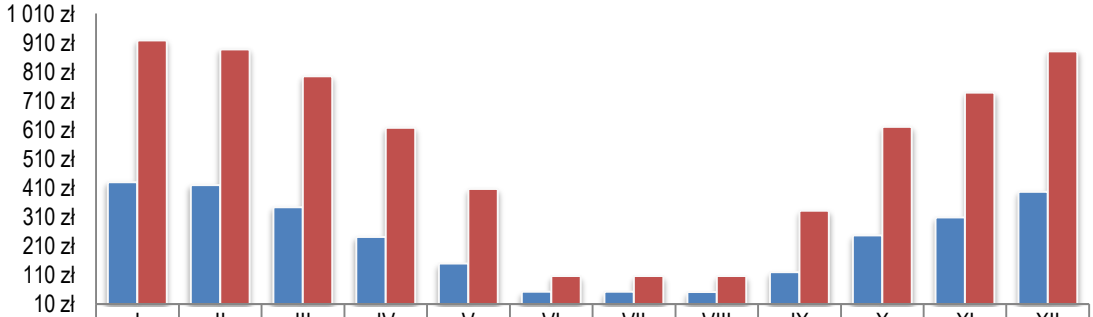
Ceny nośników energii:

Pompa ciepła - Prąd elektryczny	0,62 zł kWh
Źródło szczytowe - Prąd elektryczny	0,62 zł litr

Porównanie rocznych oraz miesiecznych kosztów eksploatycjnych sytemu grzewczego opartego na pompie ciepla do źródła porównawczego dla analizowanego obiektu

Ceny nośników energii:

Źródło porównawcze - Olej opałowy	3,20 zł litr



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pompa ciepła + Grzałka elektryczna	430	420	344	242	150	53	52	52	120	247	308	397
Olej opałowy	917	887	794	617	406	107	107	107	332	620	738	880

Koszty eksploatacyjne źródeł ciepła:

Pompa ciepła + Grzałka elektryczna	2 814,50 zł
Olej opałowy	6 510,47 zł
Roczna róznica w kosztach eksploatacyjnych	3 695,97 zł

Efekt ekologoczny - redukcja emisji

	kWh / rok	20507	4533	15974
Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla CO2 [Mg/a]	CO2 / kWh	Emisja przed	Emisja po	Redukcja / Uniknięcie emisji
Węgiel brunatny	0,4	8,203	1,813	6,389
Węgiel Kamienny	**0,3**	**6,152**	**1,360**	**4,792**
Olej opałowy ciężki	0,28	5,742	1,269	4,473
Olej opałowy lekki	0,26	5,332	1,179	4,153
Gaz ziemny	0,2	4,101	0,907	3,195

Zmniejszenie emisji tlenku wegla CO [Mg/a]	g/kWh	Emisja przed	Emisja po	Redukcja / Uniknięcie emisji
Gaz ziemny	0,15	0,0031	0,0007	0,0024
Gaz płynny	0,15	0,0031	0,0007	0,0024
Olej opałowy	0,19	0,0039	0,0009	0,0030
Drewno	2,1	0,0431	0,0095	0,0335
Węgiel kamienny	**17,5**	**0,3589**	**0,0793**	**0,2795**

Zmniejszenie emisji tlenku azotu NOx [Mg/a]	g/kWh	Emisja przed	Emisja po	Redukcja / Uniknięcie emisji
Gaz ziemny	0,11	0,0023	0,0005	0,0018
Gaz płynny	0,11	0,0023	0,0005	0,0018
Olej opałowy	0,227	0,0047	0,0010	0,0036
Drewno	0,208	0,0043	0,0009	0,0033
Węgiel kamienny	**0,35**	**0,0072**	**0,0016**	**0,0056**

Zmniejszenie emisji tlenku siarki SO2 [Mg/a]	g/kWh	Emisja przed	Emisja po	Redukcja / Uniknięcie emisji
Gaz ziemny	0,004	0,0001	0,0000	0,0001
Gaz płynny	0,004	0,0001	0,0000	0,0001
Olej opałowy	0,643	0,0132	0,0029	0,0103
Drewno	0,215	0,0044	0,0010	0,0034
Węgiel kamienny	**2,4**	**0,0492**	**0,0109**	**0,0383**

Zmniejszenie emisji pyłów [Mg/a]	g/kWh	Emisja przed	Emisja po	Redukcja / Uniknięcie emisji
Gaz ziemny	0	0,0000	0,0000	0,0000
Gaz płynny	0	0,0000	0,0000	0,0000
Olej opałowy	0,007	0,0001	0,0000	0,0001
Drewno	0,015	0,0003	0,0001	0,0002
Węgiel kamienny	**0,439**	**0,0090**	**0,0020**	**0,0070**

Informacja

Przedstawione obliczenia wykonano na podstawie wprowadzonych danych. Wyniki obliczen należy traktowac jako trend.