

RAPORT Z INSPEKCI TERENOWEJ

Adres inwestycji

Streszczenie

Poniższy Raport jest podsumowaniem przeprowadzonej inspekcji terenowej. Podczas wizji lokalnej ustalone zostały parametry i dobór instalacji w odniesieniu do stanu zastanego.

Spis treści

1	Instalacja fotowoltaiczna	3
1.1	Cel instalacji systemu fotowoltaicznego	3
1.2	Podstawa oprogramowania	3
1.3	Uwarunkowania lokalizacji	3
1.4	Zacienienie	4
1.5	Wymiarowanie systemu	5
1.6	Główne elementy instalacji	5
1.6.1	Moduły fotowoltaiczne	5
1.6.2	Przekształtniki DC/AC	5
1.6.3	Konstrukcja wsporcza	6
1.6.4	Instalacja prądu stałego i przemiennego	6
1.6.5	Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze	6
1.6.6	Układ pomiarowo-rozliczeniowy	6
1.7	Ochrona przeciwprzepięciowa	6
1.8	Ochrona przeciwprzepięciowa i zwarciova	6
1.9	Ochrona przeciwporażeniowa	7
1.10	Instalacja odgromowa	7
1.11	Zakres robót budowlanych	7
1.11.1	Zakres prac instalacyjnych	7
1.11.2	Zakres prac budowlanych	7
1.12	Przykładowy schemat instalacji fotowoltaicznej przyłączonej elektroenergetycznej	8
1.13	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	8
1.14	Oszacowanie uzysku energetycznego	9
1.15	Wskaźniki ekologiczne	9
1.16	Podsumowanie	9
2	Powietrzna pompa ciepła	10
2.1	Zasada działania	10
2.2	Cel instalacji	12
2.3	Podstawa opracowania	12
2.4	Przedmiot dokumentacji	12
2.5	Wymiarowanie systemu	12
2.6	Główne elementy instalacji	13
2.6.1	Powietrzna pompa ciepła – parametry	13
2.6.2	Moduł zewnętrzny powietrznej pompy ciepła	14
2.6.3	Podstawowe parametry podgrzewacza CWU	14

2.6.4	Podstawowe parametry zbiornika buforowego instalacji grzewczej.....	15
2.7	Uwarunkowania lokalizacji.....	15
2.8	Zakres robót budowlanych dla instalacji gruntowej pompy ciepła.....	15
2.8.1	Zakres robót budowlanych.....	15
2.8.2	Zakres prac budowlanych.....	16
2.9	Schemat ideowy instalacji powietrznej pompy ciepła	16
2.10	Wskaźniki ekologiczne.....	16
2.11	Podsumowanie	16

1 Instalacja fotowoltaiczna

1.1 Cel instalacji systemu fotowoltaicznego

Efektem ekonomicznym realizacji inwestycji będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej.

Efektem ekologicznym będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.

1.2 Podstawa oprogramowania

Podstawą opracowania były:

- uzgodnienia z użytkownikiem obiektu
- wstępne rozeznanie terenu
- dokumentacja fotograficzna miejsca, w którym planowana jest inwestycja
- obowiązujące przepisy i normy dotyczące systemów fotowoltaicznych

Na podstawie przeprowadzonego wywiadu, inspekcji oraz ankiet dobrana została moc instalacji fotowoltaicznej tak, aby w efektywny ekonomicznie sposób ograniczyć ilość pobieranej energii z sieci energetycznej poprzez wykorzystanie odnawialnego źródła energii. Moc instalacji została określona w oparciu o potrzeby gospodarstwa domowego jak i możliwości techniczne budowy w danej lokalizacji.

Dobre w opracowaniu elementy instalacji stanowią rozwiązania przykładowe. W rzeczywistości należy zastosować elementy instalacji o równoważnych lub nie gorszych parametrach niż przyjęte w opracowaniu.

1.3 Uwarunkowania lokalizacji

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na dachu budynku mieszkalnego.

POŁĄC 1	
Pokrycie	Papa Na Betonie
Kąt nachylenia	20,00
Azymut	180,00
Dostępna powierzchnia pod instalację fotowoltaiczną	74,00 m2
Czy istnieje instalacja odgromowa	Nie
Czy istnieją instalacje pod pokryciem dachu	Nie

Przyłącze do sieci elektroenergetycznej:

Moc umowna	13,00 kW
Liczba faz	3
Umiejscowienie licznika	W obrębie budynku, na którym nastąpi montaż instalacji

1.4 Zacienienie

Planowana instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie w miejscu nienarażonym na zacienienia spowodowane innymi budynkami oraz roślinnością.

1.5 Wymiarowanie systemu

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku mieszkalnym określono na 4 800,00 kWh. Dane uzyskano na podstawie oświadczenia inwestora oraz analizy zużycia energii elektrycznej w roku 2016.

Dla danego zapotrzebowania oraz dostępnej powierzchni do montażu dobrano instalację fotowoltaiczną o mocy 6,44 kW.

1.6 Główne elementy instalacji

- Liczba modułów fotowoltaicznych o mocy min. 280W każdy: 23,00 szt.
- Inwerter DC/AC
- Konstrukcja wsporcza
- Instalacja prądu stałego i przemiennego
- Układ pomiarowy mierzący energię produkowaną z instalacji fotowoltaicznej i układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej

1.6.1 Moduły fotowoltaiczne

Parametr	Wartość wymagana
Typ modułu	Polikrystaliczny
Moc modułu	Min.: 280 W
Sprawność modułu	Min. 15,5 %
Tolerancja mocy	-3/+5 W
Współczynnik temp. mocy	Maks. -0,05 %/K
Pokrycie	Szkoło o grubości maks. 3,2mm
Gwarancja wydajności mocy	10 lat min. 90 % mocy znamionowej 25 lat min. 80 % mocy znamionowej
Waga	Maks. 21kg
Wymiary	Maks. 1700 / 1000 mm
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	Min. 5400 Pa

1.6.2 Przekształtniki DC/AC

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery. Ze względu na stopień ochrony IP65 dopuszcza się ich pracę na otwartej przestrzeni.

Warunki Atmosferyczne	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -25°C - +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	0 - 100 %
Parametry Wejściowe	
Maksymalny prąd wejściowy	≥ 15 A na każde MPPT
Maksymalne napięcie wejściowe	≥ 1000 V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 150 V
Parametry Wyjściowe	

Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Częstotliwość	50 Hz
Pobór mocy w nocy	< 1 W
Sprawność maksymalna	≥ 98%
Sprawność europejska	≥96 %

1.6.3 Konstrukcja wsporcza

System fotowoltaiczny należy zamocować za pomocą specjalnego systemu montażowego. Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali nierdzewnej i/lub aluminium. Wykonawca zobowiązany będzie uszczelnić wszystkie przejścia przez poszycie dachowe oraz ściany budynku do pełnej szczelności.

1.6.4 Instalacja prądu stałego i przemiennego

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe o odpowiedniej odporności UV, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone przez producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielnic prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na elewacji budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach lub listwach instalacyjnych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

1.6.5 Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze

Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy zastosować inwerter z funkcją jednokierunkowego pomiaru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną.

1.6.6 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia, Operator Systemu Dystrybucyjnego (OSD) na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

1.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

W przypadku konieczności zastosowania dodatkowej (obok fabrycznych ochronników) ochrony przeciwprzepięciowej, w celu ochrony instalacji przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych po stronie DC należy stosować dedykowane ograniczniki przepięć oraz standardowe ochronniki po stronie AC. Z uwagi na fakt, że falownik posiada fabryczne ograniczniki po obu stronach, na etapie opracowywania Projektu wykonawczego należy potwierdzić konieczność stosowania dodatkowych.

1.8 Ochrona przeciwprzepięciowa i zwarciowa

Ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zapewnić poprzez zastosowanie rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką bezpiecznikową lub wyłącznika instalacyjnego o charakterystyce typu „C”.

W przypadku zastosowania przekształtnika bez fabrycznych zabezpieczeń od prądów zwarciovych i przeciążeniowych po stronie DC, należy przewidzieć tą ochronę poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych lub rozłączników bezpiecznikowych. Aparaty zabezpieczeniowe muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 VDC.

Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

1.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Należy zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim poprzez izolację oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu.

Ochronę przed dotykiem pośrednim należy zrealizować poprzez stosowanie urządzeń wykonanych w II klasie ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkową ochronę przeciwporażeniową zrealizowaną za pomocą wyłącznik różnicowoprądowego typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej, zlokalizowany w tablicy głównej budynku. Przy doborze zabezpieczeń należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 oraz wytycznych producenta inwerterów.

1.10 Instalacja odgromowa

Należy zweryfikować konieczność zastosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących przepisów. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej dla instalacji fotowoltaicznej należy ją wybudować zgodnie z normami PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-2.

1.11 Zakres robót budowlanych

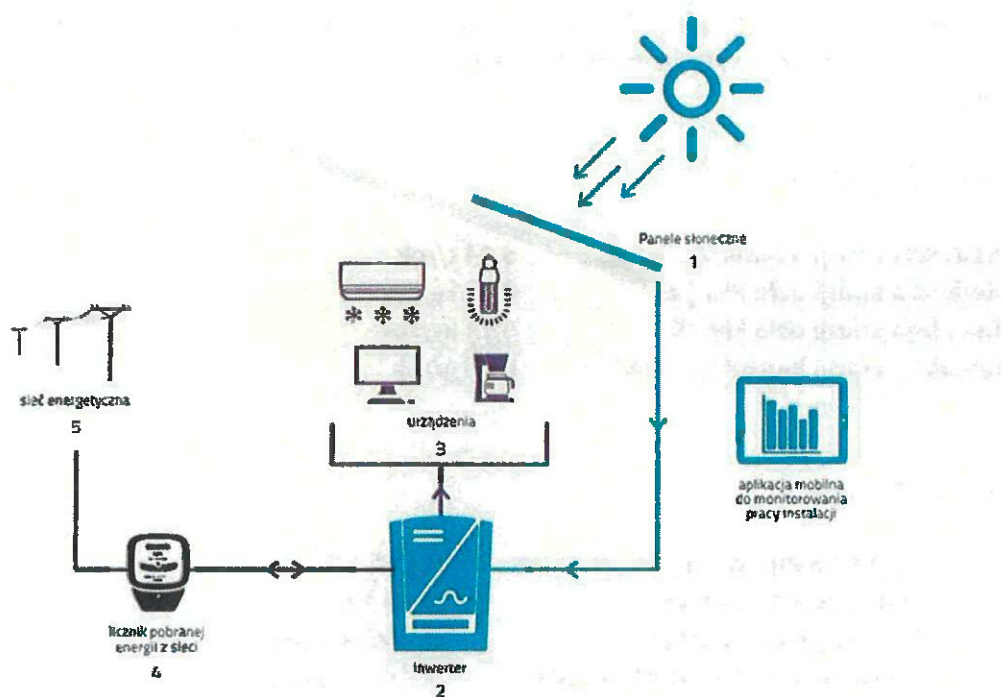
1.11.1 Zakres prac instalacyjnych

- Montaż konstrukcji wsporczych pod moduły PV
- Montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych
- Ułożenie okablowania po stronie DC i AC instalacji
- Modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej
- Montaż licznika energii na potrzeby pomiaru energii produkowanej z instalacji
- Montaż inwertera PV
- Wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- Uruchomienie układu i regulacje
- Szkolenie użytkowników/obsługi

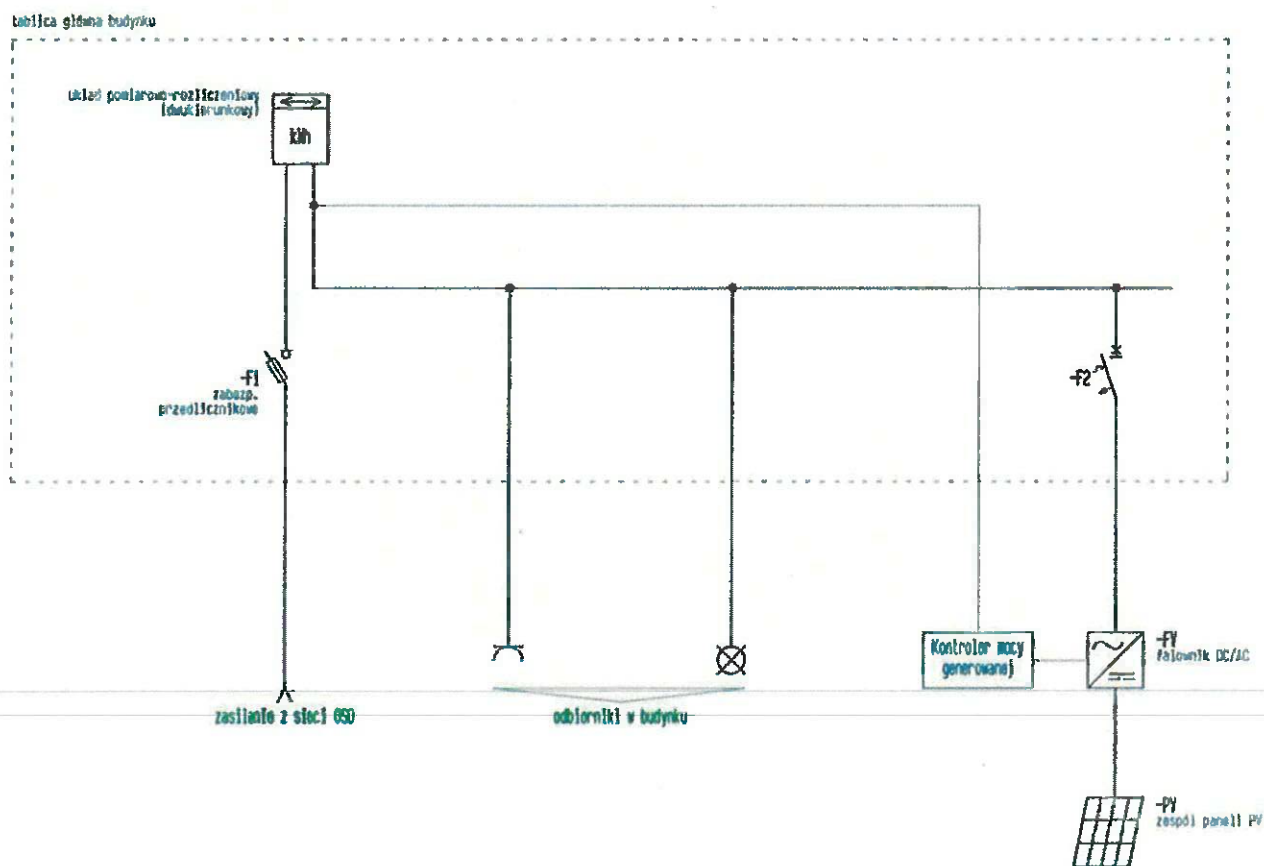
1.11.2 Zakres prac budowlanych

- Wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń
- Zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń
- Wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody
- Uszczelnienie przepustów

1.12 Przykładowy schemat instalacji fotowoltaicznej przyłączonej elektroenergetycznej



1.13 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej



1.14 Oszacowanie uzysku energetycznego

Dla dobranych elementów instalacji, uwzględniając lokalizację i usytuowanie paneli przeprowadzono symulację ~~całorocznych uzysków energetycznych. Zgodnie z symulacją roczny uzysk energii z planowanej instalacji oszacowano na 6 440,00 kWh.~~

1.15 Wskaźniki ekologiczne

Redukcja emisji dwutlenku węgla	5,14 t/rok
Redukcja emisji pyłu PM 2,5	0,16 kg/rok
Redukcja emisji pyłu PM 10	0,24 kg/rok
Redukcja emisji benzo(a)pirenu	0,00 g/rok

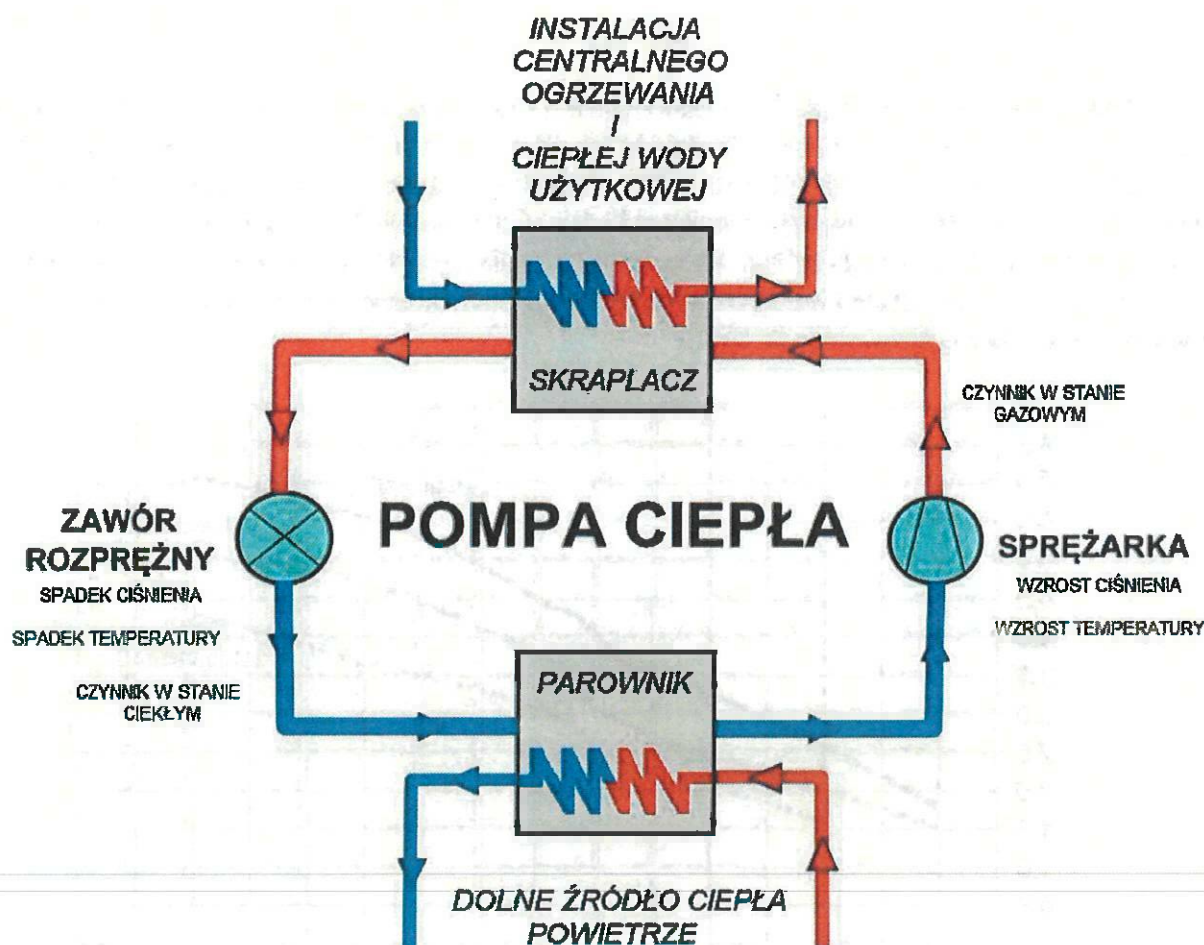
1.16 Podsumowanie

Liczba modułów fotowoltaicznych	23,00 szt.
Dobrana moc zestawu	6,44 kW
Roczne zużycie energii	4 800,00 kWh
Szacowany roczny uzysk energii	6 440,00 kWh
Szacowana cena zestawu netto	27 048,00 PLN
Podatek VAT	2 163,84 PLN
Szacowana cena zestawu brutto	29 211,84 PLN
Szacowany wkład własny netto	4 057,20 PLN

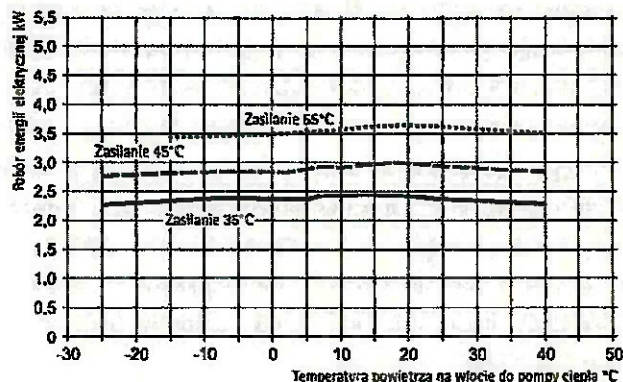
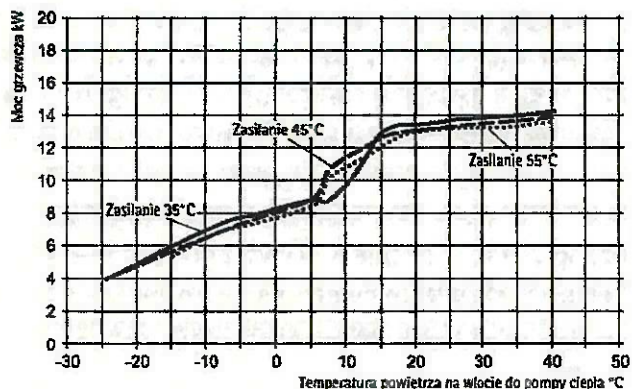
2 Powietrzna pompa ciepła

2.1 Zasada działania

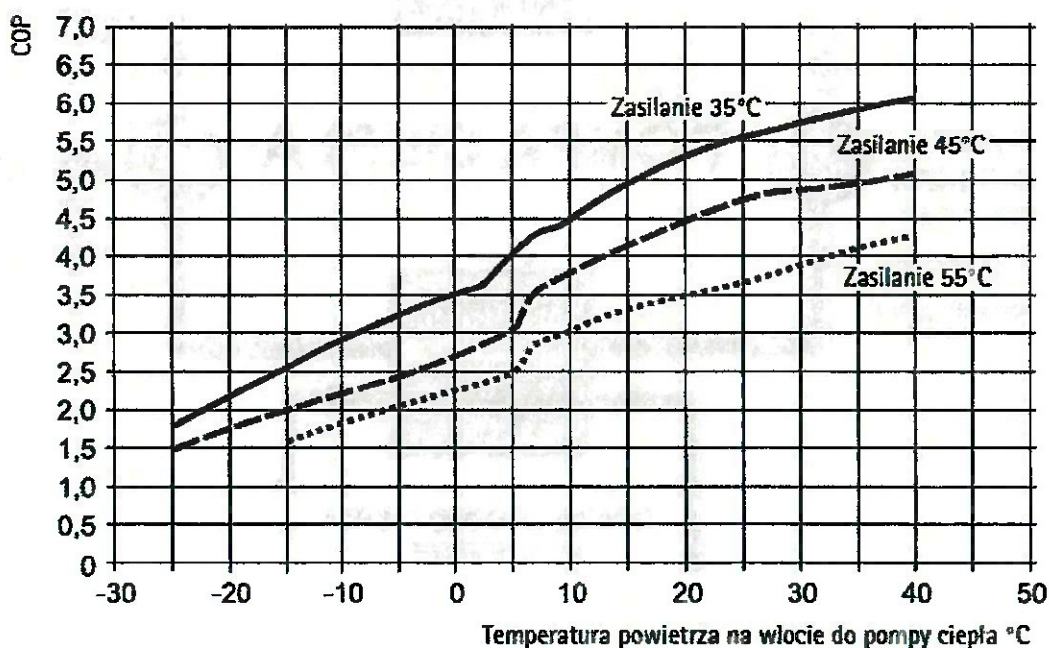
Pompa ciepła jest urządzeniem grzewczym, które pobiera określoną ilość energii cieplnej z dolnego źródła ciepła którym jest powietrze atmosferyczne i za pomocą procesów termodynamicznych przenosi ją do górnego źródła ciepła, które bezpośrednio stanowi system grzewczy budynku. Pobór ciepła z powietrza atmosferycznego odbywa się poprzez wytworzenie przez wentylator strumienia powietrza zewnętrznego który opływa parownik. W parowniku znajduje się ciekły czynnik roboczy, który wrze i odparowuje w warunkach niskiego ciśnienia, przy niskiej temperaturze otoczenia. Niezbędna do odparowania czynnika roboczego energia cieplna pobierana jest z przepływającego powietrza, którego temperatura obniża się. Schłodzone powietrze jest oddawane z powrotem do otoczenia. Odparowany czynnik roboczy zasysany jest przez sprężarkę a następnie sprężony do wyższego ciśnienia i temperatury. Sprężony czynnik roboczy znajdujący się w fazie gazowej wtłaczany jest do skraplacza. Ciepło czynnika roboczego odbierane jest przez obiegową wodę grzewczą, której temperatura podnosi się. Ilość energii cieplnej pobranej przez wodę grzewczą odpowiada ilości energii cieplnej, która wcześniej została odebrana z powietrza, powiększonej o część energii elektrycznej niezbędnej do napędu sprężarki. Ciśnienie w skraplaczu przed zaworem rozprężającym jest wysokie. Podczas przepływu czynnika roboczego ze skraplacza do parownika poprzez zawór rozprężający następuje spadek jego ciśnienia oraz temperatury. Następuje w ten sposób zamknięcie wewnętrznego obiegu roboczego.



Kotły grzewcze oddają stałą moc cieplną podczas całego okresu grzewczego, inaczej jest w przypadku pomp ciepła. Im niższa jest temperatura źródła ciepła, tym niższa jest moc pompy ciepła. Przy spadku temperatury źródła ciepła o 1°C, moc pompy ciepła zmniejsza się o ok. 3-4%. Przy temperaturze zasilania systemu grzewczego ten wpływ wynosi od 1 do 2% na każdy stopień zmiany temperatury. Wpływ ten jest oczywiście największy przy pompach powietrze/woda, które wykorzystują powietrze otoczenia jako źródło ciepła. Zmienia się wtedy odbierana ze źródła ciepła ilość energii. Dostarczana do napędu sprężarki moc elektryczna jest przy tym prawie niezmienna. W instalacjach z grzejnikami, które mają małą pojemność cieplną, może to prowadzić do częstego załączania i wyłączania pompy ciepła. Można temu zapobiegać przez zastosowanie zasobnika buforowego i odpowiedniej regulacji.



Współczynnik wydajności pomp ciepła COP (odpowiednik sprawności kotłów) zależy od temperatury ośrodka, z którego pompa odbiera ciepło (dolnego źródła ciepła) i temperatury ośrodka, któremu je oddaje (górnego źródła ciepła), czyli odpowiednio od temperatury powietrza atmosferycznego i temperatury zasilania instalacji grzewczej. Pompa ciepła będzie pracowała efektywniej im mniejsza będzie różnica pomiędzy temperaturą na wejściu do pompy ciepła (temperatura uzyskana z dolnego źródła), a temperaturą zasilania systemu grzewczego. W praktyce oznacza to najefektywniejszą pracę pompy ciepła z niskoparametrowym systemem grzewczym (np. ogrzewanie podłogowe z temperaturą zasilania systemu grzewczego do 35°C).



2.2 Cel instalacji

Zastosowanie instalacji pompy ciepła ma na celu ograniczenie zużycia paliwa poprzez zastąpienie lub skrócenie czasu pracy kotła grzewczego.

Efektom ekonomicznym realizacji inwestycji będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem paliwa. Efektem ekologicznym będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych.

2.3 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania były:

- Uzgodnienia z użytkownikiem obiektu
- Wstępne rozeznanie terenu
- Dokumentacja fotograficzna miejsca, w którym planowana jest inwestycja
- Obowiązujące przepisy i normy

Na podstawie przeprowadzonego wywiadu oraz inspekcji dobrane zostały elementy instalacji pompy ciepła tak, aby w efektywny ekonomicznie sposób ograniczyć zużycie paliwa poprzez wykorzystanie odnawialnego źródła energii. Moc pompy ciepła określona została w oparciu o potrzeby gospodarstwa domowego jak i możliwości techniczne danej lokalizacji.

Dobrane w opracowaniu elementy instalacji stanowią rozwiązania przykładowe. W rzeczywistości należy zastosować elementy instalacji o równoważnych lub nie gorszych parametrach niż przyjęte w opracowaniu.

2.4 Przedmiot dokumentacji

Przedmiotem dokumentacji jest przedstawienie danych technicznych instalacji pompy ciepła przeznaczonej dla budynku mieszkalnego o powierzchni ogrzewanej 280,00m², użytkowanego przez 8 mieszkańców.

2.5 Wymiarowanie systemu

Strefa klimatyczna	III
Projektowa temperatura zewnętrzna	-20
Rodzaj budynku:	Wolnostojący
Rok zakończenia budowy:	1960
Powierzchnia ogrzewana	280,00
Materiał ścian budynku:	cegła
Grubość ścian budynku [cm]:	40,00
Materiał izolacji termicznej ścian zewnętrznych budynku:	Styropian
Grubość izolacji termicznej [cm]:	10,00

Oszacowano roczne zapotrzebowanie budynku mieszkalnego na ciepło na poziomie 19 362,93 kWh/rok oraz zapotrzebowanie na moc cieplną 22,40 kW.

2.6 Główne elementy instalacji

- Powietrzna pompa ciepła typu powietrze-woda o mocy min. 25,30 kW
- Instalacja dolnego źródła ciepła – jednostka zewnętrzna
- Regulator sterujący pracą instalacji
- Zawory bezpieczeństwa
- Naczynie wzbiorcze
- Armatura i orurowanie
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.
- Zbiornik buforowy instalacji grzewczej
- Wymiennik ciepła
- Licznik energii cieplnej wytworzonej w pompie ciepła

2.6.1 Powietrzna pompa ciepła – parametry

moc grzewcza (wg EN 14511; A7/W35)	25,31 kW
pobór energii elektrycznej (wg EN 14511; A7/W35)	5,45 kW
współczynnik efektywności COP (wg EN 14511; A7/W35)	min. 4,64
maksymalna temperatura zasilania	+60°C
zakres działania	-20...+35°C
czynnik chłodniczy	R407C
rodzaj sprężarki	Copeland SCROLL ZH lub równoważna
przepływ strona pierwotna	4800 m ³ /h
nominalny przepływ strona wtórna	3,9 m ³ /h
ciśnienie akustyczne jednostka zewnętrzna	46 dB(A)
	parownik w kształcie litery V o powierzchni wymiany ciepła min. 45 m ² i odległości między lamelami max. 3,9 mm
	wbudowany zawór trójdrożny w jednostce wewnętrznej
	wbudowana grzałka elektryczna dzielona 2/4/6 kW
	wbudowana pompa cyrkulacyjna klasy A
	wbudowane urządzenia łagodnego startu Soft Start
	wbudowany sterownik firmy Siemens typ RVS 21 lub równoważny
	możliwość grzania i chłodzenia
	wbudowany algorytm pogodowy
	wbudowany program czasowo – taryfowy
	wbudowany program przeciw bakteriom Legionella

	możliwość sterowania przez internet lub smartfon
	Pojemności zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła należy obliczyć i dobrać w dokumentacji projektowej.

2.6.2 Moduł zewnętrzny powietrznej pompy ciepła:

W przypadku zastosowania pomp ciepła typu SPLIT, moduł zewnętrzny należy ustawić na stojaku na wolnym powietrzu i przymocować do stabilnego podłoża. W przypadku mocowania ściennego należy stosować wibroizolatory. Ponadto, należy upewnić się, że ściana i mocowanie są w stanie wytrzymać ciężar jednostki. Urządzenie należy tak ustawić, aby dolna krawędź parownika była na poziomie średniej lokalnej wysokości śniegu, jednak nie niżej niż 200 mm. Należy dopilnować, aby lokalizacja nie była uciążliwa dla sąsiadów.

Odległość między modulem zewnętrznym pompy ciepła i ścianą budynku powinna wynosić co najmniej 150 mm. Należy dopilnować, aby nad modulem był co najmniej jeden metr wolnej przestrzeni. Modułu zewnętrznego pompy ciepła nie należy ustawiać w sposób, który może spowodować recyrkulację powietrza zewnętrznego.

2.6.3 Podstawowe parametry podgrzewacza CWU

Do produkcji ciepłej wody użytkowej (CWU) zastosowane zostaną pojemnościowe podgrzewacze wody dostosowane objętością do rozbiorów. W celu umożliwienia pracy pompy ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej zastosowany zostanie wymiennik płytowy dostosowany mocą do pompy ciepła wraz z pompą obiegową. Dopuszcza się zastosowanie zasobnika z 2 wężownicami z dostosowaną powierzchnią do pracy na niskim parametrze dostarczonym przez pompę ciepła. Zaleca się, aby zastosowane, pojemnościowe podgrzewacze wody posiadały parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- Ciśnienie maksymalne nie mniejsze niż 10 bar
- Temperatura maksymalna ciepłej wody nie mniejsza niż 85°C
- Zbiornik stalowy, emaliowany
- Zdejmowana izolacja termiczna

2.6.4 Podstawowe parametry zbiornika buforowego instalacji grzewczej

Pojemność zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła zostanie obliczona i dobrana w dokumentacji projektowej.

- Wykonanie ze stali
- Pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną
- Izolowany pianką bez freonową
- Maksymalne ciśnienie pracy 3 bary
- Maksymalna temperatura pracy 95°C

2.7 Uwarunkowania lokalizacji

Na potrzeby montażu urządzenia pompy ciepła oraz zasobników przewidziano pomieszczenie suche, w którym temperatura powietrza nie spada poniżej 0°C o wymiarach: 3,88 m x 1,80 m x 5,00 m.

2.8 Zakres robót budowlanych dla instalacji gruntowej pompy ciepła

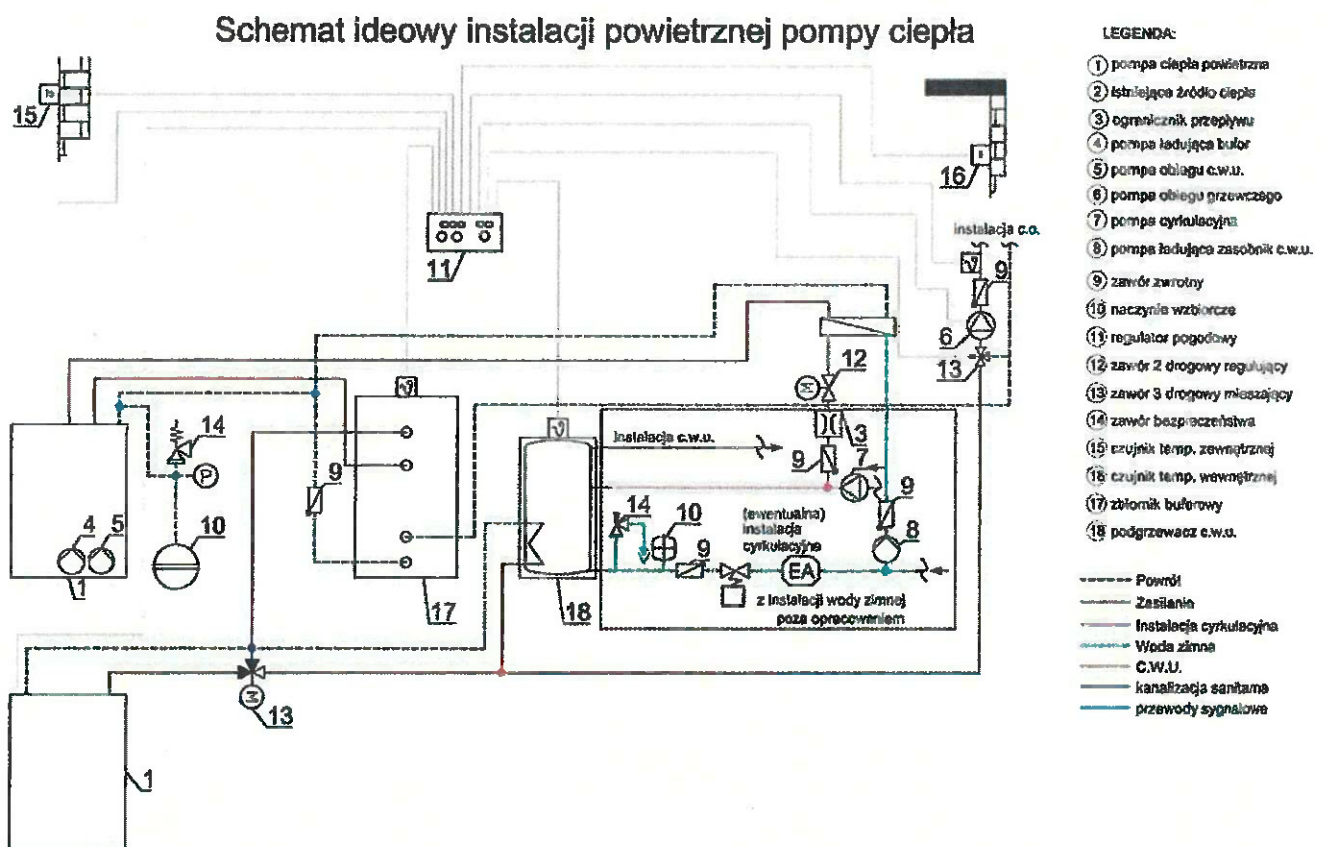
2.8.1 Zakres robót budowlanych

- Montaż pompy ciepła
- Montaż jednostki zewnętrznej
- Montaż wymiennika pojemnościowego CWU
- Montaż bufora C.O.
- Montaż instalacji rurowych
- Płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji
- Izolacja termiczna rurociągów i armatury
- Montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu
- Włączenia do istniejącego układu
- Uruchomienie układu automatyki oraz przeszkolenie przyszłych użytkowników

2.8.2 Zakres prac budowlanych

- Wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- Zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- Wykonanie przepustów w miejscach przejść tras przewodów przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- Uszczelnienie przepustów
- Pomalowanie ścian i dachów.
- Wykonanie fundamentów pod zewnętrzną jednostkę, jeżeli będzie taka potrzeba

2.9 Schemat ideowy instalacji powietrznej pompy ciepła



2.10 Wskaźniki ekologiczne

Redukcja emisji dwutlenku węgla	-0,02 t/rok
Redukcja emisji pyłu PM 2,5	-0,05 kg/rok
Redukcja emisji pyłu PM 10	-0,08 kg/rok
Redukcja emisji benzo(a)pirenu	0,00 g/rok

2.11 Podsumowanie

Minimalna moc pompy ciepła	25,30 kW
----------------------------	----------

Szacowana ilość wytworzonej energii ciepłej	19 362,93 kWh
Szacowana cena zestawu netto	45 000,00 PLN
Podatek VAT	3 600,00 PLN
Szacowana cena zestawu brutto	48 600,00 PLN
Szacowany wkład własny netto	6 750,00 PLN