

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2014- 2020

Numer Umowy: RPZP.02.10.00-32-B135/17-00

Nazwa projektu: Skojarzony system gospodarki energetycznej na Wydziale Techniki Morskiej i Transportu wykorzystujący odnawialne źródła energii

**Załącznik nr 5**

**PROGRAM FUNKCJONALNO -UŻYTKOWY**

dla zadania pn:

**„ Skojarzony system gospodarki energetycznej na Wydziale Techniki Morskiej i Transportu wykorzystujący odnawialne źródła energii”**

**-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------***Zamawiający:* Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie ul**.** al. Piastów 17 70-310 Szczecin **-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

*Adres obiektu:*

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie Wydział Techniki Morskiej i Transportu ul. al. Piastów 4171-065 Szczecin

**-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

*Opracował: Projektował:*

mgr inż. Damian Szaniec mgr inż. Janusz Bartosz

*Sprawdził:*

mgr inż. Tomasz Brzenk

**Nazwa i kody robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia:**

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

09332000-5 Instalacje słoneczne

45000000-7 Roboty budowlane

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenów pod budowę i roboty ziemne

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45315300-1 Instalacja zasilania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312310-3 Instalacja odgromowa

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71314100-3 Usługi elektryczne

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

**Spis treści**

**STRONA TYTUŁOWA.................................................................................................................1**

Spis treści....................................................................…………………………………………….….....................3

**A. CZĘŚĆ OPISOWA.....................................................................................................................5**

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia ............................................................................................5

1.1. Opis ogólny..................................................................................................................................5

1.2. Cel opracowania.........................................................................................................................5

1.3 Dane energetyczne obiektu.........................................................................................................6

1.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne...............................................................................7

1.5. Wymagane parametry techniczne określające zakres robót budowlanych**...........................**7

2.Ogólne i szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe systemu.............................…............8

2.1.Instalacja fotowoltaiczna.……..……................................................................…………………..........8

2.2. Gruntowa pompa ciepła..................................................................................…………...…........13

2.3. Pompa ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi ..…..…………….............................15

2.4. Instalacja chłodnicza................................................................................................................16

2.5. Instalacja wentylacji i klimatyzacji...........................................................................................19

3. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia…..…….............................20

3.1 Określenie przedmiotu zamówienia - zakres opracowania dokumentacji projektowej..........20

3.2. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy………………………………….......................22

3.3. Wymagania dotyczące konstrukcji……………………………………………………....................…....…......23

3.4. Wymagania dotyczące instalacji………………………………………………………………….............…..........23

3.5. Wymagania dotyczące robót wykończeniowych ..………………………………………...............….......24

3.6. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu………………………………………….…...................24

3.7. Warunki wykonania robót........................................................................................................24

3.7.1. Ogólne warunki dotyczące wykonania i odbioru robót………………………………………….............24

3.7.2. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego……………….…..................25

3.7.3. Gwarancja jakości……………………………………………………………………………………………..…..............25

3.8. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów………………………………...………………....................26

3.9. Wytyczne dotyczące montażu urządzeń ……………………………………………………………….....….........27

**B. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego**…………………………………....................28

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów……………………………………………………………………………….................................28

2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane……………………………………………………………………………………………………………...............28

3. Inne dokumenty i ustalenia.........................................................................................................28

4. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego………………………………………………………………………………………………………………………........29

Załączniki……………………………………………………………………………………………………………….......................31 Załącznik nr 1 - mapa lokalizacyjna instalacji

**A. CZĘŚĆ OPISOWA**

**1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.**

**1.1 Opis ogólny**

Przedmiotem opracowania jest zdefiniowanie zakresu rzeczowego na wykonanie dokumentacji projektowej i prac mających na celu realizację inwestycji polegającej na budowie instalacji i urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii do zaspakajania zapotrzebowania na ciepło niezbędne do ogrzewania budynków oraz ciepłej wody użytkowej, zlokalizowanych na nieruchomościach należących do Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

**1.2 Cel opracowania**

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (tj. Dz.U. z 2013r. poz. 1129). Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia uproszczonej dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Przedmiotem zamówienia objętym niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym jest realizacja zadania pt. „Skojarzony system gospodarki energetycznej na Wydziale Techniki Morskiej i Transportu wykorzystujący odnawialne źródła energii”, tj. zaprojektowanie, montaż, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci:

1. instalacji fotowoltaicznych- moc 100 kWp- możliwość usytuowania na dachu hali B **(powierzchnia dachu pomniejszona o powierzchnię świetlików)**+ dach budynku głównego,
2. gruntowej pompy ciepła - moc cieplna przeznaczona na ogrzewanie budynkui c.w.u.,
3. pompy ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi - moc cieplna przeznaczona na ogrzewanie i c.w.u.,
4. zasobników buforowych ciepła i chłodu,
5. doprowadzenia ciepła i chłodu technologicznego do istniejącej centrali klimatyzacyjnej,
6. odzysk ciepła z istniejącej chłodni z dostosowaniem lub ewentualną wymianą urządzenia chłodniczego,
7. monitoring parametrów pracy systemu –obsługiwany przez urządzenie z jednostką centralną.

Ponadto system powinien pozwolić na rozbudowę projektowanej pompy ciepła na potrzeby hali A po jej termomodernizacji.

Dobór urządzeń dla realizacji powyższych zadań odbędzie się na etapie opracowania projektu budowlanego i wykonawczego przez Wykonawcę wyłonionego na drodze przetargu.

Projektowane urządzenia i aparaty powinny być zainstalowane w głównym budynku dydaktycznym Wydziału Techniki Morskiej i Transportu w pomieszczeniu technicznym (instalacyjnym) nr 016, zlokalizowanym w środkowej części kondygnacji piwnicy. Pomieszczenie techniczne należy zmodernizować i dostosować do wymogów projektowanych urządzeń technicznych oraz wytycznych Zamawiającego. Sugerowana lokalizacja urządzeń i aparatów znajduje się na dołączonej mapie lokalizacyjnej instalacji- załącznik nr 1.

Stan bieżący wskazuje wysokie wartości zużycia energii elektrycznej, dlatego inwestycja zakłada maksymalizację uzysków energii z projektowanych instalacji i ograniczenie do minimum poboru energii elektrycznej z sieci. W tym celu planuje się zastosowanie Odnawialnych Źródeł Energii w układzie wykorzystującym energię jednego układu (instalacja PV) do pracy kolejnego układu źródła współpracującego (pompa ciepła). Takie rozwiązanie pozwoli na obniżenie kosztów eksploatacji i istotnie wpłynie na poprawę warunków środowiska, poprzez znaczne obniżenie emisji szkodliwych gazów powstałych w tradycyjnych układach.

**1.3 Dane energetyczne obiektów.**

Przyjęto wstępne następujące zapotrzebowanie:

Uwaga: podane poniżej parametry mogą ulec zmianie po opracowaniu przez Projektanta audytu energetycznego dla budynków.

A. zapotrzebowanie cieplne budynku głównego i hali (po uwzględnieniu wentylacji)

Łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej budynków Wydziału wynosi 420kW, a projektowany system ma zapewnić moc cieplną 250kW dla budynku głównego i hali B z uwzględnieniem wentylacji mechanicznej

Qc= 250 kW

B. zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania

Qh= 735.000 kWh/rok

C. zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej

Qcwu= 148.000 kWh/rok

D. całkowite zapotrzebowanie na ciepło

Qt= 883.000 kWh/rok

**1.4 Wpływ inwestycji na środowisko naturalne**

Inwestycja przyczyni się do poprawy eksploatacji obiektu, tj. poprawi funkcjonowanie instalacji obiektu i zmniejszy jego koszty. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO2  oraz: NOx,SOxi pyłów do atmosfery .

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (tj. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232, z poź. zm.) oraz ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami, a realizacja zadania nie spowoduje negatywnych zmian w środowisku.

**1.5 Wymagane parametry techniczne określające zakres robót budowlanych.**

Skojarzony system energetyczny ma zapewniać:

1. pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną przez instalację PV w wysokości100 kWp,
2. całkowite pokrycie zapotrzebowania (wartości podano w pkt. 1.3) na ciepło i chłód technologiczny do klimatyzacji wybranych pomieszczeń w zakresie ogrzewania i chłodzenia,
3. zapewnienie ogrzewania (50%) i ciepłej wody użytkowej ( 100 %) budynku głównego i części pomieszczeń hali B,
4. monitoring energii cieplnej i elektrycznej poszczególnych podsystemów, wraz z rejestracją danych pomiarowych z użyciem automatyki pomiarowej, która musi umożliwiać pełne sterowanie ciepłem pozyskanym z gruntowej pompy ciepła i pompy z panelami słonecznymi termodynamicznymi w zakresie c.w.u. (układ hybrydowy)
5. możliwość dalszej rozbudowy systemu z uwzględnieniem zapasu na potrzeby ogrzewania hali A po planowanej termomodernizacji.
6. skojarzony system ma zapewniać odzysk ciepła z instalacji chłodniczej przez wykorzystanie wytwarzanego przez nią ciepła do podwyższenia parametrów dolnego źródła dla pomp gruntowych i regeneracji gruntu.

**2. Ogólne i szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe systemu**

**2.1. Instalacja fotowoltaiczna**

***Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna się charakteryzować gwarantowaną wydajnością nie mniejszą niż 950 kWh na rok z 1 kWp mocy zabudowanej.***

**POWIERZCHNIA / ILOŚĆ PANELI**

Szacunkowa powierzchnia dla ogniw fotowoltaicznych do 100 kWp.

100 x 4 ( 1 ogniwo =260 kWp) x 1,7 ( powierzchnia ogniwa)=680m2

680 x 2 (powierzchnia zacienienia przy dachu płaskim)= ok. 1400 m2

**LOKALIZACJA**

Montaż paneli fotowoltaicznych jest przewidziany na dachach budynków ( załącznik nr 1). Jedynie po wykluczeniu możliwości montażu na dachu, możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku.

**WYTYCZNE DLA INSTALACJI**

* Kąt pochylenia paneli - należy zastosować optymalny kąt nachylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 300 do 450.
* Kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli fotowoltaicznych w skali całego roku(max±150).
* Projekt musi przewidywać wpięcie instalacji paneli w istniejącą instalację elektryczną budynku
* Projekt musi zawierać niezbędne obliczenia, rysunki, schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia.
* W projekcie konstrukcji wsporczej należy ująć rysunki i obliczenia umożliwiające ustawienie baterii paneli pod wskazanym kątem i nie można osłabiać ani naruszać konstrukcji budynku ani niekorzystnie wpływać na jego stan techniczny w trakcie użytkowania obiektu. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium lub stali nierdzewnej, odporna na korozję i promieniowanie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.
* Należy zabezpieczyć dach lub elewację (w miejscu prowadzenia rurociągów) przed przenikaniem temperatur i przeciekami na skutek wiercenia wszelakich otworów
* Armatura i urządzenia towarzyszące powinny być dostosowane do warunków pracy instalacji (ciśnienie, temperatura), do których będą podłączone.
* Urządzenia i przewody powinny odpowiadać warunkom pracy instalacji elektrycznej(natężenia i napięcia), w której będą podłączone.
* Miejsce obsługowe dla wszystkich projektowanych urządzeń i armatury, szczególnie przy lokalizacji zasobników c.w.u. i inwertera należy zlokalizować w pomieszczeniu technicznym nr 016 w budynku dydaktycznym Wydziału Techniki Morskiej i Transportu.

**Wymagania dotyczące paneli i urządzeń instalacji fotowoltaicznych.**

Panele fotowoltaiczne powinny posiadać podstawowe parametry techniczne i elektryczne nie gorsze niż:

Minimalne parametry techniczne panelu fotowoltaicznego

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** |
| Technologia wykonania | ogniwa krzemowe |
| Ilość ogniw | Właściwa do wielkości obliczeniowej instalacji zastosowanej mocy ogniw |
| Moc znamionowa modułu | min. 250Wp |
| Sprawność modułu | min. 15,7% |
| Gwarancja na produkt | min. 10 lat |
| Gwarancja sprawności | liniowa, min. 82% wartości nominalnej po 25 latach |
| Odporność na działanie amoniaku | tak, potwierdzona zgodnie z normą IEC 62716 |
| Dopuszczalne obciążenie śniegiem i wiatrem | min. 5400 Pa |
| Ochrona przed punktami przegrzania | diody bypass |
| Stopień ochrony puszki przyłączeniowej | IP65 lub wyższy |
| Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT) | nie wyższa niż 44°C |
| Temperaturowy współczynnik mocy | nie niższy niż -0,42%/°C |
| Napięcie obwodu otwartego | 37V ± 2V |
| Napięcie w punkcie maksymalnej mocy | 30V ± 2V |
| Prąd zwarcia | 8,5A ± 1A |
| Prąd w punkcie maksymalnej mocy | 8A ± 1A |
| Certyfikaty / standardy / deklaracje | IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716, deklaracja CE |

* **System mocowania paneli do podłoża.**

Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczne ma zostać wykonana zgodnie z sztuką budowlaną. Konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, musi być wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej. Panele fotowoltaiczne oraz konstrukcja montażowa do montażu paneli musi zostać wykonana w układzie pionowym lub poziomym pod określonymi w projekcie kątami nachylenia.

Konstrukcję należy dobrać z uwzględnieniem usytuowania paneli w miejscu ich montażu oraz materiału i jakości podłoża, np. pokrycia dachowego. Panele należy zorientować względem świata w sposób umożliwiających ich największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych na danym obiekcie budowlanym oraz po konsultacji z właścicielem obiektu.

* **Przewody elektryczne instalacji.**

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny o parametrach podwyższonej odporności na uszkodzenia mechaniczne, warunki atmosferyczne (opady gradu, deszczu, obciążenia od wiatru i śniegu ), a także podwyższonej odporności na podwyższoną temperaturę pracy oraz odporności na promieniowanie UV. Całość okablowania należy prowadzić w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 należy zaciskać na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych należy dobrać według projektu z założeniem minimalizacji strat.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 3%. Okablowanie należy prowadzić w korytkach kablowych.

Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

a)II klasa ochrony,

b)chroniące przed zwarciami,

c)minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do +120°C,

d)odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych

e)przewód wykonany z miedzi.

* **Inwerter**

Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Moc znamionowa inwerterów powinna być adekwatna do wielkości zastosowanej instalacji fotowoltaicznej. Nie dopuszcza się zastosowanie jednego inwertera zbiorczego (należy zastosować baterie inwerterów, każdy o mocy max. 25% wartości łącznej)

Minimalne parametry techniczne dotyczące inwertera

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Wartość** |
| Maksymalne napięcie wejściowe | ≥ 1000 V DC |
| Maksymalny prąd wejściowy | ≥ 18 A / MPPT |
| Napięcie startowe | ≤ 360 V DC |
| Minimalne napięcie MPPT | ≤ 230 V DC |
| Maksymalne napięcie MPPT | ≥ 780 V DC |
| Liczba układów MPPT | co najmniej 4 |
| Moc znamionowa | Zgodnie z instalacją |
| Parametry prądu, napięcia i częstotliwości strony AC | zgodnie z wymaganiami lokalnego OSD |
| Współczynnik mocy | ≥ 0,95 |
| THD | ≤ 3% |
| Sprawność maksymalna | ≥ 98,2% |
| Sprawność europejska | ≥ 97,5% |
| Wymagane zabezpieczenia minimalne | * ochrona przed odwrotną polaryzacją, ochrona przed przepięciami, o ochrona przed zwarciem, monitorowanie sieci, monitorowanie rezystancji izolacji, wykrywanie prądu resztkowego, zabezpieczenie przed pracą wyspową, |

|  |  |
| --- | --- |
| * zabezpieczenie nadprądowe strony AC. | |
| Rodzaj inwertera | beztransformatorowy |
| Stopień ochrony | IP65 lub wyższy |
| Emisja hałasu | nie wyższy niż 55 dB |
| Język komunikatów/wyświetlacza | polski |
| Certyfikaty/standardy/deklaracje | deklaracje CE, LVD, EMC |

Inwerter powinien posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. W instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać inwertery o parametrach nie gorszych niż określone powyżej.

* **Uziemienie**

Konstrukcja montażowa modułów musi zostać uziemiona przewodem miedzianym LgY o przekroju 6 mm2. Pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji należy wykonać połączenia wyrównawcze, a następnie uziemić konstrukcję wykorzystując rozdzielnicę na wyłącznik nadprądowy AC z listwą PE za inwerterem lub główną szynę uziemiającą w rozdzielnicy lub skrzynce licznikowej. Konstrukcję można również uziemić wykorzystując zacisk ogranicznika przepięć lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome. Jeżeli nie będzie możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a istniejącą instalacją odgromową budynku, to konstrukcję wsporczą modułów należy połączyć ze zwodem instalacji odgromowej przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm2.

* **Ochrona przepięciowa**

Po stronie DC każdy szereg modułów będzie chroniony ogranicznikiem przepięć typu 1+2. Jeżeli długość przewodu DC będzie przekraczać 10 metrów, należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdym szeregu: pierwszy w pobliżu modułów, natomiast drugi w pobliżu inwertera. Ochronniki należy uziemić przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm2 na głównej szynie uziemiającej lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome.

* **Instalacja ppoż. dla prądu stałego i zmiennego**

Inwertery muszą posiadać zintegrowany rozłącznik DC umożliwiający odłączenie instalacji w trakcie pożaru.

**2.2 Gruntowe pompy ciepła**

**Wytyczne projektowe - gruntowa pompa ciepła.**

Projektowane urządzenie musi charakteryzować się wysokim współczynnikiem efektywności cieplnej, tj. COP ≥ 4. Przewidywana do zaprojektowania i wykonania instalacja pompy ciepła powinna składać się m.in. z:

* gruntowej pompy ciepła typu solanka/woda,
* regulatora sterującego pracą całego układu,
* wymiennika pojemnościowego c.w.u.,
* instalacji dolnego źródła:

a) 48 odwiertów pionowych po 100 mb głębokości, wypełnionych sondami w postaci pojedynczej U-rurki (ilość i głębokość odwiertów przyjęto wstępnie na etapie PFU i należy je na etapie projektu zweryfikować),

b)rozdzielacza umieszczonego w kotłowni lub studni rozdzielczej na terenie działki (lokalizację należy ustalić z użytkownikiem / właścicielem),

* zaworów bezpieczeństwa:

a)po stronie pierwotnej,

b)po stronie wtórnej,

c)wymiennika pojemnościowego c.w.u. ze stali nierdzewnej,

* zamkniętego naczynia wzbiorczego:

a)po stronie pierwotnej,

b)po stronie wtórnej,

c)wymiennika pojemnościowego c.w.u. ,

* rurociągów łączących urządzenia oraz instalacji przyłączeniowych do istniejącej instalacji,
* izolacji ciepłochronnej i zimnochronnej rurociągów i armatury,
* armatury odcinającej, regulacyjnej, pomiarowej i bezpieczeństwa,
* licznika energii elektrycznej pobieranej przez wszystkie urządzenia instalacji służące do zasilania pompy ciepła,
* węzeł cieplny musi mieć funkcję zliczania energii cieplnej wytworzonej w pompie ciepła,
* AKPiA z wizualizacją, przesyłem i rejestracją danych w jednostce centralnej.

**Dla zastosowanych urządzeń szczegółowy opis lokalizacji i rodzaju zastosowanych materiałów zostanie określony na etapie opracowania projektu technicznego budowlanego.**

**Wymagania dotyczące gruntowej pompy ciepła.**

W celu wykorzystania energii zgromadzonej we wnętrzu ziemi do wspomagania ogrzewania i chłodzenia powietrza wentylacyjnego projektuje się montaż instalacji gruntowej pompy ciepła na ogrzewanie i c.w.u. W miesiącach letnich do chłodzenia budynku należy wykorzystywać poziom temperatur dolnego źródła ciepła.

Projektowane urządzenia mają być energooszczędne klasy A++ o poborze mocy elektrycznej <75kW oraz poziomie natężenia hałasu <47 dB.

Przewidywany dobór pompy ciepła:

Min. 4 szt. Ʃ 250 kW

Dane charakterystyczne z zamówienia dostawy ciepła.

Gruntowa pompa ciepła i pompa z panelami słonecznymi termodynamicznymi musi posiadać w zestawie zasobniki ciepła, a także system opomiarowania i przesyłu danych do jednostki centralnej.

Ilość odwiertów powinna być dobrana na etapie projektu, jednak nie mniej niż 24 zapewniające głębokość czynną, zlokalizowane na terenie zielonym.

Zastosowana pompa ciepła będzie traktowana jako OZE: wskaźnik sezonowej efektywności pompy ciepła ma być wyższy od wartości określonej w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (art.129) i załączniku VII DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE oraz Decyzji Komisji 2013/114/UE z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiająca wytyczne dla państw członkowskich dotyczące obliczania energii odnawialnej z pomp ciepła w odniesieniu do różnych technologii pomp ciepła na podstawie art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE.

**2.3 Pompa ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi**

**Wymagania dotyczące pompy ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi**

Przewidywana powierzchnia dla paneli słonecznych termodynamicznych:

40 szt. x 2 ( powierzchnia 1 panelu) = 80 m2 x 2 ( powierzchnia zacienienia przy dachu płaskim)

Projektowane urządzenie musi charakteryzować się wysokim współczynnikiem efektywności cieplnej, tj. COP ≥ 4.

Pompa ciepła ma zabezpieczać w 100% ciepło do przygotowania C.W.U. w okresie maj - wrzesień, a poza tym okresem wspomaga podgrzew wody na cele C.O.

Sposób pracy instalacji:

- ok. 70% ciepła potrzebnego do ogrzewania pompa ciepła pobiera ze środowiska naturalnego

- biorąc pod uwagę pobór energii elektrycznej przez pompę ciepła, uwzględnienie budowy instalacji fotowoltaicznej pozwoli na zmniejszenie poboru energii elektrycznej z sieci o wartość jaka zostanie wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną, co pozwoli na uzyskanie maksymalnych oszczędności w poborze energii z sieci energetycznej.

W skład zestawów powietrznej pompy ciepła wchodzą:

* Panele termodynamiczne
* Grupa termodynamiczna
* Płytowy wymiennik ciepła wykonany ze stali nierdzewnej wraz z zegarem solarnym
* System opomiarowania i przesyłu danych do jednostki centralnej

Pompa ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi ma się charakteryzować się poborem mocy elektrycznej max. 8,5 kW i przepływem wody 5 m3/h. Temperatura min. wody ciepłej 550C.

Pompa ciepła z panelami słonecznymi termodynamicznymi i gruntowa pompa ciepła zawierają w zestawach zasobniki ciepła.

Zastosowana pompa ciepła będzie traktowana jako OZE: wskaźnik sezonowej efektywności pompy ciepła ma być wyższy od wartości określonej w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (art.129) i załączniku VII DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE oraz Decyzji Komisji 2013/114/UE z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiająca wytyczne dla państw członkowskich dotyczące obliczania energii odnawialnej z pomp ciepła w odniesieniu do różnych technologii pomp ciepła na podstawie art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE.

**2.4. Instalacja chłodnicza**

**Wymagania dotyczące instalacji chłodniczej**

**Instalacja chłodnicza ma być zamontowana w budynku** Laboratorium Chłodnictwa Wydziału Techniki Morskiej i Transportu, które znajduje się w jednokondygnacyjnym budynku o powierzchni 81,8 m2 i składa się z pomieszczeń:

* pomieszczenia warsztatowego
* maszynowni chłodniczej
* centrum pomiarowego
* pomieszczenia dodatkowego
* komory chłodniczej K-60 - wymiary komory 415x219x192 cm
* komory chłodniczej K-30 - wymiary komory 470x330x220 cm

Instalacja chłodnicza ma obsługiwać dwie komory chłodnicze:

* komorę **K-30** utrzymując w jej wnętrzu temperatury powietrza na poziomie - 300C
* komorę **k-60** zaprojektowanej na utrzymanie w jej wnętrzu temperatury powietrza na poziomie - 600C ( dzięki zastosowaniu dodatkowo urządzenia kaskadowego)

**Komora chłodnicza K-60 na zakres temperatury -60oC do +0oC**

W komorze tej, wykonanej wewnątrz istniejącego pomieszczenia o wymiarach 481x 284x266 cm mają być przeprowadzane eksperymenty i badania naukowe w niskich temperaturach. Przewiduje się wytwarzanie w komorze pary wodnej oraz doprowadzenie ciepła w ilościach możliwych do odprowadzenia go przez zainstalowane tam chłodnice powietrza. Komora posiada izolacje: zimnochronną i parochronną. Komora (pomieszczenia nie mają objętości) ma kubaturę 18 m3, dlatego nie przewiduje się wprowadzania do niej dużych i ciężkich urządzeń, a obciążenie płyty posadzki nie może przekroczyć 3 kN/m2. Budynek Laboratorium Chłodnictwa posadowiony jest bezpośrednio na gruncie, stąd w podłodze znajduje się otwór do umieszczania elektrycznego źródła ciepła w celu podgrzania gruntu pod chłodnią. Pod podłogą znajduje się rura dla wprowadzenia czujki mierzącej temperaturę gruntu. Komora posiada drzwi chłodnicze dostosowane do dużych różnic temperatur z elektrycznym odszranianiem uszczelki. Dla wyrównania ciśnień w komorze i na zewnątrz zastosowano zawór hydrauliczny.

Komora **K-60**przeznaczona jest do celów badawczych, dlatego nieuniknione będą potrzeby umieszczania w niej urządzeń i przyrządów pomiarowych, które muszą mieć połączenie lub zasilanie z zewnątrz. Aby takie połączenia były możliwe, został wykonany otwór ø150 w ścianie komory, zamykany bądź uszczelniany w zależności od potrzeb. Jest to tzw. „otwór badawczy”.

Komora **K-60**służy do utrzymania temperatur w zakresie od 0oC do -60oC. Temperaturę w zakresie od 0oC do -30oC utrzymuje urządzenie chłodnicze z agregatem skraplającym typ 4 XF7A (z ręczną regulacją wydajności) dostosowane do pracy z czynnik R12, przy pomocy dwóch wentylatorowych chłodnic powietrza typ OXC-18 zamontowanych w komorze. Możliwe jest chłodzenie omawianej komory przez urządzenie chłodnicze ze sprężarką MRZ 46818 B. Regulacja temperatury w komorze odbywa się przy pomocy termostatu komorowego sterującego pracą wentylatorów chłodnic i zaworami elektromagnetycznymi odcinającymi dopływ czynnika. Odszranianie chłodnic OXC-18 jest dokonywane w cyklu automatycznym przy pomocy gorącej pary czynnika, przy czym skropliny z chłodnicy odszranianej kierowane są na zasilanie drugiej, pracującej normalnie. Koniec odszraniania sygnalizują termostaty z czujnikami mocowanymi do tac chłodnic OXC-18. Możliwe jest ręczne sterowanie procesem odszraniania.

Do utrzymywania temperatur w zakresie od -30oC do -60oC służy urządzenie chłodnicze kaskadowe typ AK-3 na czynniki R12 i R13 z odrębną wentylatorową chłodnicą powietrza w komorze. Urządzenie kaskadowe sterowane jest termostatem komorowym.

**Komora chłodnicza K-30 na zakres temperatur -30oC + 0oC**

Komora K-30 została w istniejącym pomieszczeniu o wymiarach 546x402x302 cm. Wielkość tej komory (kubatura 34 m3) pozwoli na dokonywanie w niej eksperymentów naukowych i ćwiczeń dydaktycznych z zastosowaniem większych urządzeń, dlatego przewidziano możliwość obciążania posadzki do 5 kN/m2. W komorze zastosowano następujące niezbędne rozwiązania techniczne:

-izolacje: zimnochronną i parochronną,

- otwór dla zabudowania elektrycznego źródła ciepła w celu podgrzewania gruntu pod chłodnią,

- zawór hydrauliczny do wyrównania ciśnień powietrza w komorze i na zewnątrz,

- otwory na przejście rurociągów i przewodów oraz tzw. otwór badawczy ø150.

Wentylatorowe chłodnice powietrza są zabudowane pod sufitem komory na specjalnej konstrukcji nośnej. Dodatkowo, na posadzce komory znajduje się drewniana, ażurowa podłoga - tzw. gretingi dla modelowania procesów schładzania towaru przy wymuszonym ruchu powietrza skierowanego na podłogę. Poziom posadzki komory przebiega 5 cm niżej od progu ościeżnicy drzwi chłodniczych.

Obecnie żądaną temperaturę w komorze K-30 o wymiarach 470x330x220 cm utrzymuje instalacja chłodnicza ze sprężarką MRZ-46818 B (z automatyczną regulacją wydajności) przy pomocy trzech chłodnic wentylatorowych: typ CL 4,5-20m2 sztuk 2 i jedna o powierzchni 80m2 prod. RFN. Regulacja temperatury w komorze odbywa się przy pomocy termostatu komorowego sterującego pracą wentylatorów chłodnic i zaworami elektromagnetycznymi odcinającymi dopływ czynnika. Odszranianie chłodnic można przeprowadzić w cyklu automatycznym przy pomocy gorącej pary czynnika, przy czym skropliny z odszranianej chłodnicy gromadzone są w pionowym zbiorniku ZVXW-25, a następnie automatycznie przetłaczane do kolektora cieczy. Chłodnice typu CL 4,5-20m2 mogą być odszraniane grzałkami elektrycznymi również w cyklu automatycznym. Koniec odszraniania sygnalizują termostaty z czujnikami umocowanymi do tac chłodnic.

Obecne normy krajowe i UE oraz uregulowania prawne (między innymi Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz.U.2015r.,poz.881)) dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska naturalnego wymuszają wymianę freonu R12 w instalacji chłodniczej na nowy ekologiczny czynnik chłodniczy. Należy zastosować długoterminow~~y~~ czynnik R448A, który charakteryzuje się odmiennymi wymaganiami technicznymi: wyższe ciśnienia pracy, różna aktywność chemiczna, konieczność stosowania syntetycznego oleju smarnego, itd. W związku z czym zastosowanie nowego czynnika wymusza wymianę elementów instalacji obecnej: rurociągów, automatyki i armatury chłodniczej, sprężarek, układu pomiarowego i sterowania, itp. Stare elementy instalacji należy zutylizować. W związku z przystosowaniem instalacji Laboratorium Chłodnictwa WTMiT do pracy z nowym długoterminowym czynnikiem R448A nie przewiduje się żadnych prac budowlanych w pomieszczeniach laboratorium, a jedynie kompleksową wymianę elementów składowych instalacji. Obecną instalację chłodniczą, przystosowaną do pracy z freonem R12, należy wymienić i zmodernizować na nową instalację pracującą z ekologicznym czynnikiem R448A, przy zachowaniu głównych parametrów pracy. Ponadto należy zapewnić monitoring parametrów pracy urządzeń chłodniczych. Ponieważ w komorach mają być prowadzone badania eksperymentalne, konieczne jest aby agregaty sprężarkowe i chłodnice powietrza posiadały wystarczającą wydajność chłodniczą uwzględniającą dodatkowe źródła ciepła, które mogą znajdować się w komorze podczas badań.

Dopuszcza się zastosowanie układu obsługującego dwie komory jednocześnie lub dwóch niezależnych układów. Rozwiązania projektowe muszą spełniać wymogi obowiązujących przepisów technicznych. Instalacja chłodnicza ma być włączona do systemu skojarzonego. Ciepło z instalacji chłodniczej należy wykorzystać do podwyższenia parametrów dolnego źródła dla pomp gruntowych i regeneracji gruntu.

Przy założeniu 85% czasu użytkowania w ciągu roku, minimalne wartości jakie ma zapewnić instalacja:

ilość wytworzonego chłodu: 70000 kWh,

ilość wytworzonego ciepła: 100000 kWh,

wskaźnik efektywności chłodniczej >2

wskaźnik efektywności grzewczej >3

sumaryczna efektywność wytwarzania ciepła i chłodu >5

**Główne minimalne parametry projektowe**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Główne parametry projektowe instalacji | Oznaczenia komory | |
|  | K-30 | K-60 |
| Temperatura wewnętrzna - tw [oC] | -20 | -20 |
| Temperatura parowania - to [oC] | -28 | -28 |
| Temperatura skraplania - tk [oC] | 30 | 30 |
| Dochłodzenie czynnika - Δtd [K] | 3 | 3 |
| Wydajność chłodnicza parownika -Qop[kW] | 3 ×5 lub 2 x 7,5 | 5 |
| Wydajność chłodnicza agregatu sprężarkowego -Qos=20[kW] | 15 | 5 |
| Wydajność grzewcza Qg=30[kW] | 30 | |

**2.5. Instalacja wentylacji i klimatyzacji**

**System wentylacji i klimatyzacji**

W budynkach Wydziału Techniki Morskiej i Transportu jest zainstalowana instalacja klimatyzacji obsługująca pomieszczenie nr 14 obsługiwana przez centralę wentylacyjną firmy VTS Clima usytuowaną w przyległym budynku hali B połączonej z Wydziałem Techniki Morskiej łącznikiem. W ramach projektu należy do niej doprowadzić ciepło (20 kW) i chłód ( 25 kW) technologiczny z instalacji gruntowej pompy ciepła. W miesiącach letnich do chłodzenia budynku należy wykorzystywać poziom temperatur dolnego źródła ciepła.

Centrala oprócz obsługi pomieszczenia nr 14 jest alternatywnie przewidziana do obsługi czterech innych pomieszczeń ( nr 102,103,104 i 113) zlokalizowanych na pierwszym piętrze głównego budynku. Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, połączenia na wsuwki lub kołnierze.

**3. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

**3.1 Określenie przedmiotu zamówienia –zakres opracowania dokumentacji projektowej.**

**Zakres opracowania dokumentacji projektowej obejmuje wykonanie:**

* projektu budowlanego wraz ze zgłoszeniem robót budowlanych, Projekt budowlany opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wraz z późniejszymi zmianami,
* audytu energetycznego wraz ze świadectwem energetycznym dla obiektów, na których będą wykonywane instalacje,
* projektu wykonawczego uszczegółowiającego zakres robót na potrzeby ich realizacji,
* projektu powykonawczego,
* kosztorysu ofertowego i przedmiarów - forma i zawartość zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 r. (Dz.U. Nr 202, poz. 2072),
* instrukcji, schematów, atestów i innych dokumentów wymaganych przepisami w tym: instrukcja eksploatacji oraz obsługi urządzeń, schematy technologiczne.
* audytu energetycznego powykonawczego.

Dokumentacja projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać taki zakres wykonywania robót, aby prawidłowo i zgodnie z obowiązującymi przepisami możliwe było wykonanie poszczególnych prac budowlano-instalacyjnych oraz zagwarantowanie ich prawidłowego i bezpiecznego działania i późniejszej eksploatacji. Dokumentacja musi być zgodna z wytycznymi programu dofinansowania z Funduszy Europejskich dla województwa zachodniopomorskiego: Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego na lata 2014-2020, Działanie 2.10 Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł.

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania danych wyjściowych do projektowania, przedstawionych przez Zamawiającego. Wykonawca wykona na własny koszt wszelkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

Wykonawca, jest zobowiązany do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych w zakresie istotnym dla rozpoczęcia prac nad realizacją projektu oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich rozbieżnościach między stanem faktycznym a założeniami PFU.

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji Wykonawca wykonana we własnym zakresie i na własny koszt inwentaryzację budynków oraz czynności i opracowania niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia. Ponadto wykona niezbędne ekspertyzy ( np.: sprawdzenie nośności konstrukcji dachu).

Przed złożeniem oferty Wykonawca ma możliwość odbycia wizji lokalnej obiektów oraz ich otoczenia w celu zapoznania się z obiektami i dostępnymi materiałami potrzebnymi do przygotowania oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace, w tym: przygotowawcze, projektowe i budowlano-instalacyjne.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje niezbędne do zaprojektowania, wybudowania i uruchomienia instalacji.

Wykonawca dokona zgłoszenia robót w przypadku, jeżeli będzie to wymagane przepisami prawa.

1. **Zakres prac projektowych - instalacja PV**

Zakres opracowania projektowego na wykonanie instalacji fotowoltaicznej z montażem paneli fotowoltaicznych powinien zawierać, co najmniej:

* Kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem wpięcia istniejącej lub wykonywanej przez właściciela budynku instalacji elektrycznej
* Kompletny schemat ideowy instalacji c.w.u. z miejscem wpięcia zbiornika
* Część opisową do schematu ideowego określającą:

a) Orientację w terenie (azymut) i kąt nachylenia dachu

b) Opis rodzaju podłoża dachu i jego konstrukcji

c) Opis pokrycia dachowego/ ściany elewacji

d) Azymut ułożenia paneli fotowoltaicznych i kąt pochylenia paneli względem poziomu

e) Elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występującej w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem inwertera

f) Wykaz urządzeń instalacji paneli fotowoltaicznych ze specyfikacją techniczną urządzeń

g) Niezbędne obliczenia i dobory dla instalacji w zakresie m.in. średnic przewodów, ciężaru elementów instalacji, parametrów wymaganych maksymalnych obciążeń

h) Niezbędne obliczenia konstrukcji dla elementów konstrukcji instalacji

i) Schemat instalacji odgromowej

j) Wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych w tym AKPiA i przesył danych do jednostki centralnej

k) Kompletne wypełnione w imieniu właściciela budynku zgłoszenia instalacji do dystrybutora energii elektrycznej- odsprzedaży energii elektrycznej.

Wszelkie prawa autorskie projektów branżowych należy przenieść na Zamawiającego.

Wykonawca opracuje dokumentację projektową w formie papierowej, w formie spiętych i opisanych teczek oraz w formie elektronicznej na płytach CD wraz z opisem zawartości płyt w ilościach podanych w Umowie na wykonanie dokumentacji projektowej. Płyty mają zawierać:

* Opracowaną kompletną dokumentację w formatach : DWG(dla części graficznej i WORD dla części opisowej
* Opracowaną kompletną dokumentację w formacie PDF (dla części graficznej i opisowej)

Przed przekazaniem dokumentacji projektowej Zamawiającemu, dokumentacja musi zostać uzgodniona z osobą do tego wyznaczoną przez Zamawiającego co zostanie potwierdzone protokołem zdawczo odbiorczym.

**3.2 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w ofertę cenową.

Wykonawca będzie miał obowiązek zapoznania się z obiektem, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie wykonywania prac i których uszkodzenie, zniszczenie, itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich. Wykonawca na terenie budowy jest zobowiązany ulokować zaplecze sanitarno-socjalne dla pracowników oraz miejsce czasowego przetrzymywania materiałów i urządzeń w sposób niepowodujący szkód w środowisku naturalnym. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów przeciwpożarowych na terenie budowy. W tym celu powinien w odpowiednim zakresie przeszkolić pracowników przebywających na terenie budowy oraz zapewnić i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Wykonawca wykona zabezpieczenie terenu budowy na okres trwania realizacji zamówienia, aż do zakończenia i końcowego odbioru robót. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania planu BIOZ na budowie oraz planu ruchu i wydzielenia stref wyłączonych z ruchu podczas budowy. Koszty wynikającego z zabezpieczenia i utrzymania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w swojej ofercie cenowej, gdyż nie podlegają one odrębnej zapłacie.

**3.3 Wymagania dotyczące konstrukcji.**

Przy projektowaniu oraz podczas wykonawstwa należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji. Przy projektowaniu i wykonywaniu instalacji fotowoltaicznej i paneli słonecznych termodynamicznych należy założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, wydajności instalacji. Nieunikniona ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza, przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych inwestycji. Zakładana do instalacji konstrukcja powinna być zaprojektowana w sposób, który zapewni odpowiednią estetykę budynku i okolicy i nie zmieni krajobrazu. Zakres robót budowlano-instalacyjnych związanych z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinien być realizowany tak, aby ograniczyć wpływ montażu instalacji na konstrukcje budynków.

**3.4 Wymagania dotyczące instalacji.**

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytach mocowanych do ścian. Rurociągi należy prowadzić po połaci dachowej, ścianach i stropach muszą być prowadzone w sposób estetyczny. Przejścia rur przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych z uwzględnieniem przejść przez strefy pożarowe budynku. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiorczych. Montaż armatury i urządzeń należy dokonywać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami producentów tych elementów.

Całość prac związanych z wykonaniem odwiertów i zamontowaniem sond gruntowych powierzyć wykonawcy z odpowiednimi uprawnieniami. Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urządzeń, zaleceniami producenta oraz ”Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych .

**3.5 Wymagania dotyczące robót wykończeniowych.**

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i montażu instalacji w taki sposób, aby jak najmniej ingerować w elementy wykończenia budynków. Powstałe podczas wykonywania prac instalacyjnych przebicia, przejścia i otwory montażowe Wykonawca jest zobowiązany naprawić i doprowadzić do stanu pierwotnego na swój koszt.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu do których dojdzie podczas instalacji odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

**3.6 Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu.**

Po zakończeniu robót instalacyjnych wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia. Uszkodzone nawierzchnie zielone (trawniki, krzewy) Wykonawca we własnym zakresie uzupełni lub odtworzy.

**3.7. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**3.7.1 Ogólne warunki dotyczące wykonania i odbioru robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi i jakościowymi opisanymi w programie funkcjonalno-użytkowym i specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Obowiązkiem wykonawcy jest dbanie o wysoką jakość i staranność wykonywania robót, dokładność montowania wbudowanych materiałów, a także o należyty efekt końcowy. Następstwa błędów lub braku należytej staranności będą poprawiane przez wykonawcę na własny koszt. Polecenia inspektora nadzoru inwestorskiego lub innej osoby upoważnionej do ich wydawania przez Zamawiającego będą wykonywane w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą wstrzymania prac, przy czym konsekwencje finansowe opóźnień ponosi Wykonawca.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne stosowanych wyrobów, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkownika.

**3.7.2 Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

* Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
* Odbiorowi częściowemu,
* Odbiorowi końcowemu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

**3.7.3 Gwarancja jakości**

Zamawiający wymaga od Wykonawcy następującego okresu gwarancji:

* Na wykonane roboty budowlane z wyłączeniem kolektorów słonecznych/paneli fotowoltaicznych 10 lat liczonych od dnia podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
* Na dostarczone i zamontowane kolektory słoneczne 10 lat liczonych od dnia podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
* Na dostarczone i zamontowane panele fotowoltaiczne 10 lat liczonych od dnia podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
* Na dostarczone i zamontowaną gruntową pompę ciepła 5 lat liczonych od dnia podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego oraz na wykonanie dolne źródło ciepła - pompy ciepła 15 letniej gwarancji
* Zapewnienie 20 bezpłatnych przeglądów serwisowych przed i po zakończeniu okresu grzewczego lub według indywidualnych uzgodnień oraz pełen serwis gwarancyjny i pogwarancyjny urządzeń grzewczych
* Na dostarczone i zamontowaną powietrzną pompę ciepła 5 lat liczonych od dnia podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
* Na pozostałe elementy zgodnie z zapisami niniejszego dokumentu

Wyłączenie zobowiązań wynikających z gwarancji jakości nie może obejmować zwolnienia Wykonawcy z gwarancji w przypadku wad powstałych na wskutek:

* Zaników napięcia
* Obciążenia śniegiem
* Gradobicia
* Skoków napięcia w sieci budynków

Udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obejmować:

* Usuwanie fizycznych wad ukrytych w terminie 14 dni od dnia powiadomienia o wadach,
* Przeprowadzenie na własny koszt stosowanych przeglądów w celu utrzymania gwarancji i poprawnego funkcjonowania instalacji
* Zapewnienie na własny koszt wszystkich niezbędnych do przeglądów materiałów jak np.: glikol
* Stałe serwisowanie urządzeń przy czasie reakcji na serwis 5 dni , liczonych od dnia zgłoszenia

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzone.

Każdy rodzaj robót , w którym znajda się zakwestionowane materiały przez Inspektora Nadzoru , Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

**3.8 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów**

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji , spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do realizacji należy stosować wyroby budowlane które:

* Są oznakowane CE , co oznacza że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję za zgodną z wymaganiami albo
* Zostały umieszczone w określonym przez Unię Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo
* Zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym z w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
* Dla których udzielono aprobaty technicznej

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych zostały zastosowane wyroby ( urządzenia, materiały budowlane, odczynniki), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2013 r. , poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietna 2004 r. o wyrobach budowlanych ( tj. Dz. U. z 2014r. , poz.883 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane zgodnie z sztuką budowlaną, a także zgodnie z obowiązującymi normami. W przypadku braku dopuszczeń do stosowania procedura przyjęcia zgodna z wytycznymi ustawy.

**3.9 Wytyczne dotyczące montażu urządzeń**

Podczas montażu instalacji powietrznej pompy ciepła należy :

* Wykonanie Instalacji, eksploatacji oraz serwisowanie pompy ciepła musi odbywać się wyłącznie przez wykwalifikowane osoby posiadające wiedzę, doświadczenie oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
* Należy zachować szczególne środki ostrożności przy pracach wykonywanych w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami.
* Przed rozpoczęciem montażu pompy ciepła zgodnie z dołączonym schematem elektrycznym, należy sprawdzić jego zgodność ze specyfikacją opisaną na tabliczce znamionowej
* Dla zabezpieczenia urządzenia należy wykonać instalację uziemiającą.
* Zabezpieczyć okablowanie przed kontaktem ze źródłami ciepła.
* Zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklarację zgodności lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie na Terenia kraju.
* Wszystkie zmiany na budowie należy uzgodnić z projektantem.
* Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji.
* Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem, tak aby w najniższych punktach była możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych jej odpowietrzenia.
* Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
* Przed zamówieniem urządzeń należy zweryfikować możliwość transportu przez istniejące otwory drzwiowe.
* Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producentów.
* Przewidzieć fundament pod pompę oraz izolację akustyczną pomieszczenia.

**B. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego.**

**1.Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.**

Dla przedsięwzięcia może zaistnieć konieczność zgłoszenia robót budowlanych, jeżeli będzie to wymagane przepisami prawa.

Zgodnie z aktualną wersją Prawa budowlanego pozwolenia na budowę wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających m.in. na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej powyżej 40 kW, w związku z czym niezbędne jest uzyskanie pozwolenia na budowę.

**2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.**

Elementy instalacji usytuowane będą na obiektach do których ZUT posiada prawo dysponowania. Nie istnieją przeszkody natury prawnej uniemożliwiające realizację ani utrzymanie trwałego statusu prawnego inwestycji.

**3. Inne dokumenty i ustalenia.**

Przed opracowaniem projektów branżowych niezbędna jest wizja lokalna oraz uzgodnienia lokalizacji elementów układu z właścicielami budynków oraz ocena stanu technicznego budynku i instalacji, zwłaszcza elektrycznej i c.w.u.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie - w uzgodnieniu z Zamawiającym:

* harmonogramu realizacji inwestycji,
* harmonogramu odbiorów,
* harmonogramu płatności,
* planu organizacji i technologii robót.

**4.Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.**

* Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013r., poz. 1409 z późn. zm.);
* Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2013r., , poz. 907 z późn. zm.);
* Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz. U. z 2014r. ,poz. 883 z późn. zm.);
* Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013r., poz. 1232 z późn. zm.);
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm);
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263);
* PN-EN 12150-1:2002 Szkło w budownictwie Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe - Część 1: Definicje i opis.
* PN-EN 12150-2:2006 Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe - Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą.
* EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne;
* EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań;
* PN-EN 50438 Wymagania dot. równoległego przyłączania mikro generatorów do publicznych sieci nn;
* Ustawa z dn. 10.04.1997 Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348);
* Ustawa z dn. 20.02.2015 o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 poz. 478);
* PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne nn - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
* PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
* PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym;
* PN-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
* PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
* PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
* PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne;
* PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
* PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
* Norma PN-EN 61215 - Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu.
* Programy dofinansowania w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych dla Województwa Zachodnio-pomorskiego na lata 2015-2020 (2.10 Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii)
* Ustawa o szkolnictwie wyższym z dnia 27.07.2005 r. ( Dz.U. Nr 164, poz.1365)
* Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz.U.2015r.,poz.881)
* ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia ( WE) nr 842/2006
* PN-EN 378-1 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 1: Wymagania podstawowe , definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
* PN-EN 378-2 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowania, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
* PN-EN 378-3 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 3:Usytuowanie instalacji i ochrona osobista
* PN-EN 378-4 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 4:Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk

Załączniki

* Załącznik 1: Mapa lokalizacyjna instalacji