

PHU IRENEUSZ ROKITA

ul. Jana Długosza 1, 28-100 Busko-Zdrój,

tel. 501684987 NIP 655-136-55-74, REGON 292870750

Faza opracowania	Egzemplarz
Program funkcjonalno -użytkowy	

Nazwa obiektu budowlanego
Montaż instalacji fotowoltaicznej w budynku oświatowym przy ul. Armii Krajowej 19
Adres obiektu budowlanego
28-100 Busko-Zdrój, ul. Armii Krajowej 19 dz. nr w ewid. gr. 22/1
Nazwa i adres inwestora
Powiat Buski 28-100 Busko-Zdrój, ul. Mickiewicza 15

Branża
Elektryczna

Zespół projektowy			
Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Parafa - pieczęć

Projektował:	mgr inż. Ireneusz Rokita	SWK/0090/PWOE/11	Wrzesień 2021	
--------------	--------------------------	------------------	------------------	--

Dokumentacja zawiera 12 stron

Spis treści

PHU IRENEUSZ ROKITA	1
1 . Część opisowa programu funkcjonalno - użytkowego.....	3
1.1. Przedmiot zamówienia	4
1.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	4
2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia obejmuje:.....	10
3. Wytyczne do projektów branżowych	11
4. Uwagi końcowe.....	12

1 . Część opisowa programu funkcjonalno - użytkowego

1. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego obejmuje:

- 1) opis ogólny przedmiotu zamówienia;
- 2) opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia obejmuje:

- 1) charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych;
- 2) aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia;
- 3) ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe;
- 4) szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997 "Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych", jeśli wymaga tego specyfika obiektu budowlanego, w szczególności:
 - a) powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji,
 - b) wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe, w tym wskaźnik określający udział powierzchni ruchu w powierzchni netto,
 - c) inne powierzchnie, jeśli nie są pochodną powierzchni użytkowej opisanych wcześniej wskaźników,
 - d) określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników.

3. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia należy określić, podając, odpowiednio w zależności od specyfiki obiektu budowlanego, wymagania dotyczące:

- 1) przygotowania terenu budowy;
- 2) architektury;
- 3) konstrukcji;
- 4) instalacji;
- 5) wykończenia;
- 6) zagospodarowania terenu.

4. Opis wymagań, o których mowa w ust. 3, obejmuje:

- 1) cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych;
- 2) warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, o których mowa w rozdziale 3.

1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej wraz z wykonaniem montażu instalacji fotowoltaicznej na budynku oświatowym w Busku-Zdroju przy ulicy Armii Krajowej 19 na działce o nr ewid. 22/1 o mocy 24,0 kW, obejmuje swoim zakresem projekt oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej w części stało i zmiennoprądowej wraz z zabudową modułów PV, falownika, kabli łączących poszczególne moduły oraz pozostały niezbędny osprzęt do prawidłowego działania systemu. Opracowanie obejmuje także wykonanie obliczeń konstrukcyjnych wytrzymałości dachu.

1.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

Zaprojektować system PV składa się z paneli fotowoltaicznych polikrystalicznych lub równoważnych. Łączna moc zainstalowanego systemu wynosi 24,0 kWp.

Wykonawca robót projektując i wykonując montaż instalacji fotowoltaicznej ma obowiązek zapewnić optymalne współdziałanie istniejącej instalacji elektrycznej z instalacją fotowoltaiczną. Rozwiązanie to powinno być zawarte w projekcie.

Panele fotowoltaiczne powinny zostać zamocowane na powierzchni dachu za pomocą odpowiednich systemowych uchwytów montażowych i skierowane w kierunku południowym. Konstrukcja montażowa musi być zabezpieczona przed korozją oraz dopuszczona przez producenta zastosowanych paneli fotowoltaicznych. Wykonawca robót przedstawi w projekcie szczegółowe wyliczenia wytrzymałości konstrukcyjnej istniejącego budynku pod względem obciążenia od paneli fotowoltaicznych oraz przedstawi szczegółowy sposób ich montażu.

Podstawowe elementy systemu:

- ogniwo słoneczne - element półprzewodnikowy, w którym następuje konwersja energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego,
- moduł fotowoltaiczny (inaczej panel fotowoltaiczny) - układ połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle ogniw słonecznych, zestaw fotoogniw jest umieszczony pomiędzy

foliami przezroczystymi EVA oraz szybą ze szkła hartowanego, całość jest zamknięta w sztywnej, lekkiej ramie,

- inwerter (falownik) - urządzenie, którego podstawową funkcją jest zamiana prądu stałego (DC) generowanego przez moduły PV na prąd przemienny (AC) o napięciu i częstotliwości zgodnych z parametrami sieci OSD, inwerter może zawierać także elektroniczny, programowalny układ sterujący oraz rozłącznik DC oraz AC - współpracujący z przełącznikiem kontroli faz, który działa jako zabezpieczenie przed pracą wyspową (rozłącza generator przy wykryciu zaniku fazy lub asymetrii),
- fotowoltaiczna rozdzielnica elektryczna - kompletna rozdzielnica AC/DC zawierająca urządzenia do ochrony paneli fotowoltaicznych i falownika w instalacji fotowoltaicznej przed przepięciem w obwodach DC wywołanym wyładowaniem atmosferycznym oraz zwarciami po stronie wejścia AC do inwertera,
- licznik dwukierunkowy energii elektrycznej – urządzenie, które zlicza energię elektryczną wyprodukowaną w instalacji fotowoltaicznej oraz pobraną z sieci,
- konektory - złącza typu MC4 przeznaczone są do łączenia modułów fotowoltaicznych, inwerterów itp.,
- przewód solarny - przewód łączący moduły fotowoltaiczne z inwerterem o wysokiej odporności na amoniak, promieniowanie UV i ozon do stosowania zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektów.

Celem systemu fotowoltaicznego jest wytwarzanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej polikrystalicznej. Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej, typ instalacji on grid (instalacja fotowoltaiczna podłączona jest do sieci elektrycznej dostawcy energii). Jednak energia produkowana przez moduły fotowoltaiczne nie będzie sprzedawana do sieci lecz w całości wykorzystywana na potrzeby własne budynku. Niedobór energii elektrycznej produkowanej przez układ fotowoltaiczny będzie pokrywany przez istniejącą sieć zasilającą budynek. Użyte do realizacji zamówienia urządzenia i elementy instalacji muszą być fabrycznie nowe.

Wykonawca robót zapewnić musi w okresie gwarancji dostęp do elementów instalacji w zakresie napraw gwarancyjnych i poza gwarancyjnych lub zamienników o parametrach równoważnych. Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi Zamawiającemu i Inspektorowi zestawienie wszystkich przeznaczonych do użycia przy realizacji umowy materiałów i urządzeń, wraz z dokumentami potwierdzającymi ich zgodność z wymaganiami

niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego wraz z wszystkimi załącznikami, a także wymagań określonych w obowiązujących przepisach prawa. Przed wykorzystaniem przy realizacji umowy materiałów i urządzeń danego rodzaju Wykonawca robót jest zobowiązany do uzyskania ich pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Stosowane urządzenia narażane na wyładowania atmosferyczne posiadać muszą zabezpieczenie przed takim zdarzeniem. Montaż elementów instalacji musi odbywać się w sposób minimalizujący wpływ wyładowań atmosferycznych.

Minimalne parametry techniczne modułów fotowoltaicznych:

PARAMETRY PANELI PV	
Typ ogniw w panelu PV	polikrystaliczne
Maksymalne obciążenie statyczne, przód (np. śnieg, wiatr)	min. 5400 pa (112 lb/ft)
Maksymalne obciążenie statyczne, tył (np. wiatr)	min. 2400 Pa (50 lb/ft)
Klasa stosowania	A
Moc znamionowa w (STC)	Nie mniejsza niż 270W
Wydajność modułu	Nie mniejsza niż 16,2%
Maksymalne napięcie systemu	1000 VDC
Temperaturowy współczynnik mocy TcP	-0,450 %/°C
NOCT (800W/m2, 200C, AM 1.5, 1 m/s)	nie mniej niż 45 °C
Odporność na PID zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną	Tak, potwierdzona certyfikatem
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatoremowymi	TAK
Flash test	Wymagany dla każdego modułu
EL test	Wymagany dla każdego modułu
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005
Gwarancja na wady ukryte	nie mniej niż 10 lat
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok

Dodatkowe parametry konstrukcyjne:

- rama modułów musi być wykonana w całości z aluminium, musi gwarantować maksymalną stabilność i ochronę przed zmęczeniem materiału; rama modułów fotowoltaicznych musi posiadać wewnętrzne

elementy narożnikowe, zapewniające wyższą odporność na odkształcanie i lepszą wodoodporność w narożnikach, czyli miejscach o znaczeniu krytycznym, gdzie materiał jest najslabszy, w przeciwieństwie do połączeń narożnych łączonych kątowno lub na śruby;

- laminaty modułu muszą być łączone z ramą przy pomocy taśmy lub silikonu, moduły PV muszą posiadać przynajmniej 3 elektryczne szyny zbiorcze przechodzące przez każde ogniwo, szyny zbiorcze (busbars), szkło modułów fotowoltaicznych o gr. min. 3,2 mm musi być pokryte bardzo odporną warstwą antyrefleksyjną - nie dopuszcza się stosowania technologii Sol-Gel.

Przyjęte parametry zastosowanych falowników PV:

Moduły należy połączyć szeregowo w łańcuch oraz podłączyć do trackera w falowniku. Łańcuch modułów należy zabezpieczyć bezpiecznikiem rozłącznikowym. W celu ochrony przeciwprzepięciowej, wejście trackera falownika należy zabezpieczyć ochronnikami. Rozłączniki bezpiecznikowe oraz ochronniki przeciwprzepięciowe zainstalowane zostaną w rozdzielni zlokalizowanej obok falownika. Rozdzielnia w wykonaniu szczelnym o stopniu ochrony IP65.

Falownik należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu przy pomocy dostarczonego wraz z urządzeniem stelaża, stosując się do wytycznych podanych przez producenta. Od strony sieci energetycznej falownik należy zabezpieczyć bezpiecznikiem, umieszczony w rozdzielnicy zainstalowanej obok falownika. Stopień ochrony rozdzielnicy nie powinien być gorszy niż IP65. Połączenie pomiędzy rozdzielnicą a falownikiem należy wykonać przewodem odpowiednim przewodem.

Przyjęte parametry zastosowanych falowników PV:

PARAMETRY FALOWNIKA	
Moc znamionowa	dostosowana do mocy układu
Typ	beztransformatorowe
Zasilane fazy	3
Sprawność euro	97%
Ochrona	min IP66
Współczynnik zakłóceń harmonicznych prądu	poniżej 3%
Wymagane normy	PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11
Deklaracja zgodności z Dyrektywami	Dyrektywa 2014/35/UE Dyrektywa 2014/30/UE
Protokół komunikacji	RS 485 lub równoważny
Komunikacja bezprzewodowa	WiFi lub Bluetooth
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Moc i ilość falowników należy dobrać do mocy instalacji.

Straty systemowe pojawiają się w instalacjach fotowoltaicznych zarówno po stronie stałoprądowej (DC) jak i zmiennoprądowej (AC). Aby ograniczyć straty przesyłowe między panelami fotowoltaicznymi a inwerterem, należy stosować kable o właściwym przekroju i minimalnej odległości między elementami systemu, co pozwoli na ograniczenie spadków napięcia. Spadki napięć po stronie DC i AC instalacji nie powinny przekraczać 1%.

Przyjęte parametry zastosowanych przewodów solarnych:

PARAMETRY PRZEWODÓW SOLARNYCH	
PARAMETRY ELEKTRYCZNE	
Nominalne napięcie AC	U ₀ /U 0.6/1.0 kV
Max. napięcie DC systemu PV	1.8 kV
Max. dopuszczalne napięcie pracy AC	0.7/1.2 kV przewodnik-ziemia/przewodnik-przewodnik
Max. dopuszczalne napięcie pracy DC	0.9/1.8 kV przewodnik-ziemia/przewodnik-przewodnik
Test napięcia AC/DC	6,5 kV/15 kV (czas trwania testu 5 min)
Obciążalność prądowa	według wymagań dla przewodów do systemów PV TÜV 2 PFG 1169/08.2007
PARAMETRY TERMICZNE	
Temperatura otoczenia	od -40°C do +90°C (ruchome i stałe), zaprojektowane zgodnie z normą IEC 60216: stała temperatura 120°C = 20000 h, (2,3 roku), stała temperatura max. 90°C = 30 lat
Temperatura zwarciova	+250°C (maksymalnie 5 s na Przewodzie)
Odporność na niskie temperatury	zimne zginanie i wydłużanie zgodnie z normą IEC 60216, wpływ zimna zgodnie z normą EN 50305
Test wilgotności i ciepła	zgodnie z normą EN 60068-2-78, 1000 godzin w temperaturze 90°C i wilgotności 85%
PARAMETRY MECHANICZNE	
Wytrzymałość na obciążenia mechaniczne	15 N/mm ² w użyciu, 50 N/mm ² podczas instalacji
Promień zginania	min. 3xD (D = średnica zewnętrzna max.)
ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH	
Odporność na działanie benzyny	24 h, 100°C (EN 60811-2-1)
Odporność na ozon	zgodnie z normą PN-EN 50396
Odporność na UV	zgodnie z UL 1581 (xeno test), ISO 4892-2 (meth.1), HD 605/A1-2.4.20
Odporność kwasowa i zasadowa	zgodnie z EN 60811-2-1, 7 dni, 23 ° C (N kwas szczawiowy, N roztworu wodorotlenku sodu)
Odporność na amoniak	30 dni nasycone atmosferą amoniaku (test int.)

Absorpcja wody	test wg EN 60811-1-3
REAKCJA NA OGIEŃ	
Rozprzestrzenianie się ognia, kabel pojedynczy	EN 60332-1-2 i TÜV 2 PfG 1169/08.2007
Rozprzestrzenianie się ognia, wiązka kabli	zgodnie z normą EN 50305-9
70 % Int.">Emisja dymu, przepuszczalność światła> 70%	zgodnie z normą IEC 61034

Przyjęte parametry złączy typu MC4:

PARAMETRY ZŁĄCZY	
Maksymalny prąd systemu PV	20A
Maksymalne napięcie systemu PV	1 000 V
Termiczne warunki pracy	- 40°C ÷ 90°C
Stopień ochrony	min. IP67

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać zaświadczenia podmiotu uprawnionego do kontroli jakości potwierdzającego, że ofertowane moduły przeszły badania wg procedur IEC potwierdzające ich pełną zgodność z zakresem normy PN-EN 61215 oraz posiadać: flash listę, certyfikat potwierdzający odporność na PID oraz dokument potwierdzający przeprowadzenie badania EL test. Wszystkie urządzenia powinny posiadać aktualne badania i dopuszczenia do stosowania w naszym kraju. Mocowanie modułu fotowoltaicznego do konstrukcji wsporczej może odbywać się jedynie za pomocą dedykowanych klem mocujących wykonanych z aluminium lub stali nierdzewnej, a sposób mocowania musi być zgodny z instrukcją montażu zastosowanego panelu fotowoltaicznego. Kompletny zestaw fotowoltaiczny musi zapewniać prawidłowe i optymalne współdziałanie z istniejącą instalacją elektryczną w budynku celem uzyskania maksymalnego efektu energetycznego, ekonomicznego i ekologicznego. Podłączenie zestawu fotowoltaicznego musi zapewnić prawidłowe funkcjonowanie istniejących urządzeń elektrycznych będących na wyposażeniu budynku. Każdy panel fotowoltaiczny musi być wyposażony w optymalizator mocy, w celu niwelacji negatywnych skutków zacielenia wpływających na pracę instalacji fotowoltaicznej. Optymalizatory mocy muszą być wyposażone w funkcję obniżenia napięcia pojedynczych modułów do poziomu bezpiecznego w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa w przypadku zagrożenia.

Dodatkowo optymalizatory, muszą zapewniać możliwość montażu instalacji również w orientacji wschód-zachód.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać aktualne badania i dopuszczenia do stosowania w naszym kraju. Wykonawca robót musi przed rozpoczęciem prac dokonać szczegółowej analizy istniejącej instalacji elektrycznej mającej na uwadze optymalizację efektu ekonomicznego i ekologicznego. Optymalizacja może polegać wyłącznie na propozycji wykonania przez Wykonawcę robót takich zmian w stosunku do audytu efektywności energetycznej i niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego, które będą prowadzić do uzyskania lepszej efektywności instalacji fotowoltaicznej. Propozycja optymalizacji musi zostać zaakceptowana na piśmie przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru przed wykonaniem prac. Wykonawca robót powinien prowadzić okablowanie w obrębie modułów fotowoltaicznych i dążyć do maksymalnego ograniczenia okablowania w szczególności na zewnątrz budynku. Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku należy prowadzić podtynkowo w rurach osłonowych. Instalacja przed podpisaniem protokołu odbioru winna być przetestowana, sprawna i gotowa do pracy.

Menu urządzeń i instrukcje obsługi muszą być napisane w języku polskim. Wykonawca robót zapewnić musi zastosowanie urządzeń i rozwiązań zapobiegających uszkodzeniu instalacji w przypadku okresowego braku zapotrzebowania na energię elektryczną.

2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia obejmuje:

- 1) charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych: budynek wielokondygnacyjny, wykonany w technologii tradycyjnej
- 2) aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia: budynek istniejący dostępny do wykonania remontu po podpisaniu umowy.
- 3) ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe: obiekt użytkowany jako pomieszczenia biurowe
- 4) szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997 "Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych", jeśli wymaga tego specyfika obiektu budowlanego, w szczególności:
 - a) powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji, Nie dotyczy

- b) wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe, w tym wskaźnik określający udział powierzchni ruchu w powierzchni netto: Nie dotyczy
- c) inne powierzchnie, jeśli nie są pochodną powierzchni użytkowej opisanych wcześniej wskaźników: Nie dotyczy
- d) określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników. Nie dotyczy

3. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia należy określić, podając, odpowiednio w zależności od specyfiki obiektu budowlanego, wymagania dotyczące:

- 1) przygotowania terenu budowy; Zamawiający udostępni teren na zorganizowanie placu budowy
- 2) architektury; Montaż wykonać bez ingerencji w architekturę budynku.
- 3) konstrukcji; Montaż wykonać bez ingerencji w konstrukcję budynku.
- 4) instalacji; Montaż wykonać bez ingerencji w instalacje budynku nie będące przedmiotem z dopuszczeniem ,że zachodzi taka konieczność.
- 5) wykończenia; Zgodnie z przepisami oraz sztuką budowlaną
- 6) zagospodarowania terenu. W przypadku usytuowania paneli na terenie. Teren na którym usytuowano ogrodzić.

4. Opis wymagań, o których mowa w ust. 3, obejmuje:

- 1) cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych; Nie dotyczy.
- 2) warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, o których mowa w rozdziale 3.

3. Wytyczne do projektów branżowych

1) Branża budowlana

- wykonać przebicie przez stropy i ściany dla prowadzenia instalacji ;
- wykonać roboty naprawcze i zabezpieczające po wykonaniu instalacji;
- wszystkie przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu z zastosowaniem elastycznego uszczelnienia;

4. Uwagi końcowe

- 1) Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
- 2) Wszystkie elementy instalacji wpływające na estetykę wewnątrz budynku należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z Inwestorem lub Projektantem Wnętrz.
- 3) Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-rozruchowymi
- 4) Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji instalacji, muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami (np. posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty).
- 5) Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcje obsługi.
- 6) Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- 7) Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia
- 8) W opisie podany wykaz firm – producentów materiałów i urządzeń należy traktować jako przykładowy i stanowiący podstawę w oparciu o którą zaprojektowano instalacje. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń (w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem) o parametrach nie niższych niż podano w opisie.
- 9) Instalacje po zakończeniu prac mają być kompletne, spełniające założenia projektowe i gotowe do eksploatacji.
- 10) Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- 11) Przed zamówieniem elementów instalacji i rozpoczęciem robót montażowych należy sprawdzić możliwość wykonania instalacji w warunkach realizacji.

Załącznik:

1. Mapa sytuacyjno wysokościowa
2. Audyt energetyczny