



PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

**dla termomodernizacji budynku użyteczności publicznej
w ramach projektu
„Termomodernizacja Szkoły Podstawowej w Imielnie”**

Opracował:

mgr inż. Piotr Szewczyk

Zamawiający: **Urząd Gminy Nowe Ostrowy**
Adres: **95-350 Nowe Ostrowy**
Nowe Ostrowy 80

Adres obiektu:
95-350 Imielno
Imielno 41B
Dz. nr 113/3 obręb Imielno

Kategoria obiektu budowlanego:
Kategoria – IX

Nazwa zamówienia: Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej oraz wykonanie robót budowlanych związanych z kompleksową termomodernizacją budynku użyteczności publicznej Szkoły Podstawowej w Imielnie, Imielno 41B, 95-350 Imielno, Gmina Nowe Ostrowy.

Nazwy i kody grup robót:

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania.

45000000-7 Roboty budowlane.

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach.

Nazwy i kody klas robót:

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe.

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne.

Nazwy i kody kategorii robót:

45262120-8 Wznoszenie rusztowań.

45262110-5 Demontaż rusztowań.

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne.

45100000-8 Roboty rozbiórkowe

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

45321000-3 Izolacja cieplna

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

31712331-9 Fotoogniwa

45262120-8 Wznoszenie rusztowań

45410000-4 Roboty tynkarskie

45442100-8 Roboty malarskie

Zawartość opracowania:

1. Część opisowa.
2. Część informacyjna.
3. Załączniki.

Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

1. CZĘŚĆ OPISOWA.

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektu i uzyskanie niezbędnych decyzji, opinii i pozwoleń, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych (o ile będą wymagane) oraz wykonanie prac budowlanych dla kompleksowej termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Imielnie zlokalizowanej Imielno 41B, 95-350 Imielno, Gmina Nowe Ostrowy.

Zamówienie obejmuje:

- opracowanie wielobranżowego PT budowlanego oraz wykonawczego termomodernizacji,
- uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów,
- o ile okaże się to konieczne uzyskanie niezbędnych odstępstw od obowiązujących przepisów w tym wykonanie niezbędnych ekspertyz i opinii,
- uzyskanie pozwolenia na budowę (art. 32 Prawo budowlane) lub dokonanie odpowiedniego zgłoszenia (art. 30 Prawo budowlane) o ile jest to wymagane przez obowiązujące przepisy,
- pełnienie nadzoru autorskiego.
- Wykonanie prac budowlanych związanych z wykonaniem:
 - wymiana stolarki drzwiowej,
 - wymiana stolarki okiennej,
 - modernizacja instalacji c.w.u. poprzez montaż automatycznych bezdotykowych baterii umywalkowych, około 10 szt.
 - montaż mikroinstalacji OZE – układu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku. Montaż 14 sztuk paneli o jednostkowej mocy 470 wraz z optymalizatorami mocy i falownikiem.
 - modernizacja układu oświetlenia wewnętrznego.

Charakterystyczne parametry określające wielkość zamierzenia.

Zamawiający oczekuje, że w wyniku termomodernizacji uzyskana zostanie poprawa parametrów energetycznych budynku poprzez zmniejszenie strat ciepła budynku oraz ograniczenie zużycia energii elektrycznej z sieci systemowej poprzez wykonanie instalacji PV i modernizację instalacji oświetlenia wewnętrznego. W wyniku realizacji prac podwyższeniu ulegnie klasa energetyczna budynku oraz ograniczone zostanie zużycie energii cieplnej i elektrycznej, a co za tym idzie zmniejszeniu ulegnie również wysokość kosztów eksploatacyjnych.

Dodatkowym spodziewanym czynnikiem jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń powstających w źródle ciepła w wyniku wytwarzania energii potrzebnej do ogrzewania budynku.

Obiekt podlegający termomodernizacji charakteryzuje się następującymi wielkościami użytkowymi:

Powierzchnia zabudowana [m ²]	650,0
Kubatura budynku [m ³]	4382,8
Powierzchnia użytkowa [m ²]	1183,14
Moc umowna elektryczna	Konieczne wystąpienie o zwiększenie mocy

W wyniku przeprowadzenia zamierzenia budowlanego **nie ulegną zmianie:**

- sposób użytkowania budynku,
- powierzchnia użytkowa,
- powierzchnia zabudowana,
- inne parametry charakterystyczne budynku,

Przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na środowisko naturalne i jest zgodne z przepisami prawa budowlanego, miejscowymi planami urbanistycznymi, budynek i teren nie jest objęty ochroną konserwatora zabytków.

Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Budynek szkoły podstawowej w Imielnie wybudowany w technologii tradycyjnej, rozbudowany w latach 90tych XX w. Ściany murowane z cegły pełnej, stolarka okienna i drzwiowa PCV. Ściany i stropy poddane zostały pracom termomodernizacyjnym.

Dach nad salą gimnastyczną z płyt panwiowych, pokrycie z blachy trapezowej, dach nad budynkiem szkoły o konstrukcji drewnianej kryty blachą trapezową.

Aktualnie budynek jest wyposażony w instalację centralnego ogrzewania, pompową, o parametrach pracy 90/70 °C zasilaną z kotłowni opalanej węglem kamiennym. Instalacja centralnego ogrzewania wyposażona jest w grzejniki żeliwne członowe, na gałęzkach zasilających zamontowane zawory odcinające. Instalacja c.o. jest rozregulowana hydraulicznie, a jej grzejniki nie są przystosowane do pracy z niskoparametrowym źródłem ciepła, które jest w trakcie realizacji.

Kotłownia obiektu - dwufunkcyjna, wyposażona jest w dwa kotły węglowe, nadmuchowe, umożliwiające zadanie temperatury zasilania i jej kontrolę poprzez automatykę procesu spalania sterującą wentylatorem nadmuchowym i dozowaniem węgla z zasobnika.

Przygotowanie c.w.u. było wspomagane kolektorami słonecznymi zainstalowanymi na dachu obiektu, lecz aktualnie w wyniku awarii kolektory słoneczne są odłączone.



Zdjęcie 1 Elewacja frontowa.



Zdjęcie 2 Widok dachu obiektu



Zdjęcie 3 Kotłownia węglowa

Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.

W wyniku wykonania prac projektowych powinna powstać dokumentacja projektowa w etapach: niezbędnej inwentaryzacji, projektu budowlanego i projektu wykonawczego w zakresie niezbędnym do uzyskania wymaganych prawem decyzji i pozwoleń oraz prawidłowej realizacji robót budowlano-montażowych.

Wykonane winny zostać prace budowlane obejmujące pełny zakres wskazany w audycie energetycznym dla wariantu optymalnego.

Wymagane jest osiągnięcie następujących wartości współczynników przenikania ciepła.




Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane	Stan po termomodernizacji [W/(m ² K)]
Wymiana stolarki okiennej	0,900
Wymiana stolarki drzwiowej	1,300

Wykonać należy instalację generatora PV zlokalizowaną na dachu budynku, oraz przeprowadzić modernizację oświetlenia wbudowanego podstawowego poprzez wymianę istniejących opraw na nowe LED.











Ponadto przewidziano wymianę instalacji c.o. w całym obiekcie na niskopojemnościową (parametry pracy 55/45°C) wyposażoną w grzejniki stalowe płytowe (około 50 szt.) i przygrzejnikowe zawory termostacyjne z głowicami regulacyjnymi oraz modernizację instalacji c.w.u. poprzez montaż automatycznych bezdotykowych baterii umywalkowych, około 10 szt.



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 14 Moduły PV	 1 Falownik	 14 Optymalizatory
--	--	---

PODSUMOWANIE SYMULACJI

 Zainstalowana Moc DC 6,58 kWp	 Maksymalna Osiągalna Moc AC 5,00 kW	 Roczna Produkcja Energii 5,67 MWh	 Redukcja Emisji CO2 4,38 t	 Ekwiwalent Posadzonych Drzew 201
 Max Osiągalna Moc DC 5,40 kW	 Przewymiarowanie DC/AC 108 %	 Max Osiągalna Moc AC 5,00 kW	 Wskaźnik Wydajności 82 %	 Indeks Wydajności 862 kWh/kWp

Rysunek 1 Koncepcja rozmieszczenia modułów

Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

Zamawiający oczekuje, że w wyniku wykonania robót budowlanych obiekt poddany zostanie termomodernizacji, której zakres obejmować będzie:

1. Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez montaż automatycznych bezdotykowych baterii umywalkowych w ilości 10 sztuk. W przypadku 5 sztuk niezbędna jest zmiana rodzaju i podłączenia baterii (obecnie są to baterie ściennie).
2. Wymiana starej stolarki okiennej. Do wymiany 26,4 m² okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=0,90\text{W/m}^2\text{K}$.
3. Wymiana stolarki drzwiowej w sali gimnastycznej na nową o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. Do wymiany 3,30 m² drzwi zewnętrznych.
4. Modernizacja systemu grzewczego poprzez wymianę instalacji c.o. w całym obiekcie na niskopojemnościową (parametry pracy 55/45°C) wyposażoną w grzejniki stalowe płytowe (około 50 szt.) i przygrzejnikowe zawory termostatyczne z głowicami regulacyjnymi.
5. Montaż mikroinstalacji OZE – generatora fotowoltaicznego o mocy 6,58 kWp na dachu budynku.
6. Modernizacja układu oświetlenia wewnętrznego na źródła światła typu LED, wymiana około 75 szt. opraw.

Wykonanie robót towarzyszących robót budowlanych niezbędnych dla prawidłowego wykonania prac termomodernizacyjnych:

- a. Wykonanie instalacji odgromowej instalacji PV.
- b. Wykonanie robót budowlanych związanych z wykonaniem prac termomodernizacyjnych, montażem instalacji PV, i instalacji grzewczej, przebicia, zamurowanie otworów, obróbka obsadzenia okien, wymiana parapetów, obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych, tynkowanie, malowanie, naprawa kominów.

Wykonawca zobowiązany jest do wywiezienia i utylizacji gruzu, złomu, zdemontowanych materiałów i urządzeń oraz przedstawienia zamawiającemu poświadczenia przekazania odpadów na składowisko lub firmie posiadające uprawnienia do utylizacji zagospodarowania przekazywanych odpadów.

1.2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

1.2.1. Cechy dotyczące rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.

Zamawiający oczekuje, że Projektant przedstawi do akceptacji projekt i przedmiar obejmujący wykonanie prac budowlanych. Po akceptacji dokumentacji projektowej przez Zamawiającego Projektant wystąpi o uzyskanie niezbędnych prawem pozwoleń, o ile będą tego wymagały obowiązujące przepisy, i po ich uzyskaniu przystąpi do realizacji prac.

Zmiany zastosowanych w zatwierdzonej dokumentacji materiałów budowlanych mogą nastąpić dopiero po zaakceptowaniu przez Zamawiającego (w sposób nieograniczający zasad uczciwej konkurencji).

1.2.2. Ogólne warunki wykonania i odbioru prac.

Inżynier – na potrzeby niniejszej dokumentacji oznacza Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia metod przyjętych do wykonania głównych elementów robót.

Rysunki Wykonawcy robót

Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania rysunków, które będą zatwierdzone przez Inżyniera i inne odpowiednie organy:

Rysunki powykonawcze oraz rysunki dodatkowe – dwie kopie,

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów. Oprócz rysunków i innych informacji, o których mowa w kontrakcie, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, odpowiednie zgody i inne ważne dane dotyczące robót i technicznych parametrów wymaganych kontraktem.

Wykonawca może dostarczać wyżej opisane dokumenty sukcesywnie w częściach, lecz każda część musi być kompletna w stopniu, aby mogła być oceniona i zatwierdzona przez odpowiednie organy jako oddzielna część robót.

Inżynier jest zobowiązany do wniesienia uwag i/lub zastrzeżeń dotyczących rysunków, dokumentacji i danych dostarczonych przez Wykonawcę w ciągu 14 dni od ich otrzymania, a uwagi i/ lub zastrzeżenia powinny być zaakceptowane przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od otrzymania. Przed dostarczeniem rysunków, dokumentacji i innych danych, Wykonawca powinien się skonsultować z Inżynierem. Data

takiej konsultacji powinna być wyznaczona, co najmniej 7 dni wcześniej i jeżeli Inżynier wymaga, Wykonawca powinien dostarczyć rysunki w określonej liczbie kopii na co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki dokumentacji i rysunków otrzymanych od Inżyniera zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującym prawem oraz z Polskimi Normami w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach Inwestorowi, nie później niż 14 dni przed końcowym odbiorem.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót w sposób uniemożliwiający dostęp osób trzecich.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót oraz wygody społeczności.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Po zakończeniu realizacji tymczasowe ogrodzenie terenu zostanie zlikwidowane a teren przywrócony do stanu poprzedniego na koszt Wykonawcy.

Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia oraz utrzymania na swój koszt zaplecza budowy w postaci kontenerów lub barakowozów. Miejsce ustawienia zaplecza budowy należy uzgodnić z Zamawiającym przed rozpoczęciem realizacji Inwestycji. Opłaty za korzystanie z mediów rozliczane będą na podstawie wskazań podliczników lub w formie ryczałtowej określonej w kontrakcie. W uzgodnieniu z inwestorem na potrzeby zaplecza i magazynowania sprzętu udostępnione mogą być istniejące pomieszczenia w budynku.

Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk wkopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane wywołanym pożarem, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca zastosuje materiały zgodne z PFU, a materiały te w czasie późniejszym okażą się szkodliwe dla środowiska, wszelkie wynikające z tego opłaty będą ponoszone przez Zamawiającego.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, a w szczególności, instalacji i urządzeń, oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia urządzeń i instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń lub instalacji podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca uzyska zezwolenia wymagane w Polsce na własny koszt od odpowiednich instytucji.

W ciągu dwóch tygodni od podpisania umowy Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem.

W porozumieniu z władzami lokalnymi i użytkownikami użyteczności publicznych, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do akceptacji propozycję harmonogramu robót do wykonania.

Materiały budowlane

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia materiały planowane do wbudowania, zamontowania w terminie 7 dni przed datą ich wykorzystania.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za ich wykonanie.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

W przypadkach, gdzie dokumentacja projektowa i PFU przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Zatwierdzone materiały alternatywne nie mogą być później zmieniane bez zgody Inżyniera.

Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca powinien przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą, że roboty będą wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i PFU.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia, wbudowania, instalacji i montowania tylko te materiały lub urządzenia i sprzęt, które posiadają:

A. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

B. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. A i które spełniają wymogi PFU.

C. dokumenty potwierdzające sprawność techniczną urządzeń i sprzętów.

W przypadku materiałów, które wymagają, zgodnie z Specyfikacją, powyższych dokumentów, każda partia dostarczonych materiałów powinna zawierać dokumenty, które bezapelacyjnie potwierdzają ich pochodzenie.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy (o ile wymagany)

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. W przypadku gdy prowadzenie dziennika nie będzie wynikać z obowiązujących przepisów, prowadzony będzie on na zasadach analogicznych jak w przypadku obowiązku jego prowadzenia.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Systemu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach.
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia przez Inżyniera wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Inżyniera.
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej.
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał.
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Projektant nie jest stroną dla Wykonawcy i z tego też powodu nie jest uprawniony do instruowania Wykonawcy w żadnym aspekcie związanym z wykonywaniem Robót

(2) Księga obmiarów

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót i wpisuje do rejestru obmiarów.

(3) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i instrukcje Inżyniera,
- f) korespondencję na budowie.

(4) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje wymóg jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

1.3. Wymagania szczegółowe.

Stolarka i ślusarka

Okna nadziemna uchylno-rozwierne (w przypadku okien uchylno-rozwieranych okucia muszą mieć blokadę położenia klamki) z profili PCV sześciokomorowych klasy A o głębokości zabudowy minimum 70 mm z pakietem trzyszybowym współczynnik przenikania ciepła dla całego okna $U_w \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$. Kolor okien biały. Zgodnie z WT w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi okna muszą posiadać nawiewniki higrosterowane (o wydajności od 5 do 35 m³/h w górnej ramie okiennej). Ilość do określenia na etapie opracowania dokumentacji w zależności od wielkości pomieszczenia i liczby okien w nim się znajdujących.

Drzwi z profili aluminiowych z przekładką termiczną lub równoważne $U_D \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Kolor dostosowany do kolorystyki elewacji, przeszklenie jednokomorowe z szybą bezpieczną P2 lub pełne.

Okna i drzwi osadzać z wykorzystaniem profili montażowych. Montaż powinien być wykonany wg Instrukcji 421/2006 Instytutu Techniki Budowlanej – „Montaż okien i drzwi balkonowych”

Instalacja grzewcza i c.w.u.

Parametry instalacji

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o następujące dane klimatyczne:

Strefa klimatyczna:	III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6°C
Normy:	
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1183,14m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	4382,8m ³
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	82kW

Temperatura zasilania odbiorników c.o. i c.t. 55/35°C.

Tabela: Projektowane temperatury w pomieszczeniach

Pomieszczenie	Temperatura [°C]
Korytarz	20
WC	20
Łazienka	24
Sala gimnastyczna	20
Sala lekcyjna	20
Biuro	20
Szatnia	20
Pom. Pomocnicze	16/20

Odbiorniki ciepła

Odbiornikami ciepła instalacji centralnego ogrzewania będą:

- grzejniki płytowe i drabinkowe;

Grzejniki

W pomieszczeniach sanitarnych należy zastosować grzejniki drabinkowe oraz grzejniki płytowe przeznaczone do pomieszczeń mokrych (ocynkowane).

Należy zaprojektować grzejniki płytowe jedno lub kilku płytowe posiadające odpowiednie atesty zezwalające na stosowanie w obiektach użyteczności publicznej. W łazienkach z natryskami zastosować grzejniki odporne na podwyższoną wilgotność (np. grzejniki drabinkowe lub ocynkowane płytowe). W pozostałych pomieszczeniach zastosować grzejniki płytowe.

Gwarancja trwałości min. 5 lat.

Zawory grzejnikowe

Stosować grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym. Na zaworach zamontować głowice termostatyczne z możliwością blokady. W przypadku grzejników boczno-zasilanych na gałązkach zasilających przewidzieć zawory termostatyczne z głowicami wzmocnionymi i zabezpieczonymi przed demontażem. W przypadku grzejników zabudowanych zastosować głowice z czujnikiem wyniesionym lub zadajnikiem zdalnym.

Na instalacji powrotnej z grzejników zastosować zawory odcinająco-regulacyjne.

Odbiorniki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 442-1 Grzejniki i konwektory -- Część 1: Wymagania i warunki techniczne

Rurociągi instalacji grzewczej

Poziomy instalacji c.o. prowadzone będą w szachtach na parterze oraz po wierzchu ścian. Zasilać będą pionami prowadzonymi po wierzchu ścian. Dopuszcza się wykonanie głównych ciągów poziomych z rur PP stabilizowanych termicznie łączonych za pomocą zgrzewania dyfuzyjnego.

Piony i gałązki należy wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych, łączonych metodą zaciskową. Alternatywnie dopuszcza się wykonanie instalacji c.o. z rur stalowych łączonych za pomocą spawania.

Piony prowadzone po wierzchu nie wymagają stosowania izolacji termicznej. Ciepło oddawane przez pionami uwzględnić w obliczeniach zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń.

Na pionach zastosować należy automatyczne zawory podpionowe umożliwiające autoregulację układu hydraulicznego.

Piony i poziomy instalacji c.o. w pomieszczeniach przedszkola należy obudować.

Przy prowadzeniu przewodów w bruzdach ściennych zachować minimalny odstęp wynoszący 3 cm między zewnętrzną krawędzią izolacji a tynkiem. Minimalna grubość jastrychu nad izolacją rur ma wynosić 3cm. Przy prowadzeniu instalacji należy zachować naturalną kompensację przewodów za pomocą ramion kompensacyjnych, a w przypadku braku takiej możliwości zastosować kształtki kompensacyjne. Przy wykonywaniu ramion kompensacyjnych stosować się do zaleceń producenta rur. Poziomy instalacji c.o. w szachtach należy zaizolować.

Izolacje cieplne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Niedopuszczalne są żadne nieciągłości w izolacji. Zastosować izolację niepalną, NRO.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności EI tych przegród.

Grubość izolacji zaprojektować zgodnie z załącznikiem 2. Punkt 1.5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.		

Istniejące odbiorniki instalacji c.w.u. oraz istniejąca instalacja planowane do pozostawienia. Należy zweryfikować stan techniczny istniejącej instalacji. W razie konieczności wymienić kwalifikujące się do tego fragmenty instalacji oraz przybory.

Jako przedsięwzięcie umożliwiające uzyskanie oszczędności w zużyciu wody przewidziano montaż automatycznych bezdotykowych baterii umywalkowych w ilości 10 sztuk. W przypadku 5 sztuk niezbędna jest zmiana rodzaju i podłączenia baterii (obecnie są to baterie ściennie).

Instalacja oświetleniowa.

Natężenie oświetlenia pomieszczeń – zgodnie z normą PN-EN 12464-1 lub równoważnej.

Powinno być zapewnione minimalne natężenie oświetlenia w pomieszczeniach:

- magazyny 200 lx
- biura/sale lekcyjne/sale posiedzeń 500 lx
- pom. socjalne, sanitariaty, szatnie 200 lx
- komunikacja 100 lx

Wskaźnik oddawania barw – Ra > 80

Temperatura barwowa najbliższa (TCP) < 3200K

Wszystkie nowe oprawy oświetleniowe powinny być wyposażone w źródła światła LED o następujących minimalnych wymaganiach:

trwałość eksploatacyjna 50 000 h pracy,

CRI >80,

Liczba cykli wyłączeniowych 100000

Wsp. zachowania strumienia świetlnego 0,70

SDCM<6

Napięcie zasilania 230V

Skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 107 lm/W, w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi oraz 65 lm/W w pomieszczeniach sanitariatów i pomocniczych.

Dobór opraw wykonać w oparciu o dane fotometryczne urządzeń wybranego producenta.

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń zapewniono oprawami LED o stopniu ochrony dostosowanym do charakteru i funkcji pomieszczenia. Oprawy instalowane bezpośrednio na stropie właściwym lub zawieszane. W łazienkach i toaletach LED nastropowe lub naścienne o stopniu ochrony co najmniej IP44. Przyjęto, że nowe oprawy będą montowane głównie w miejscu istniejących, w przypadkach gdy nie jest możliwe zapewnienie odpowiedniego poziomu oświetlenia należy zmienić lokalizację opraw oraz zwiększyć lub zmniejszyć ich ilość.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem co najmniej YDY 3x1,5 lub zgodnie z wymaganiami dla poszczególnych obwodów.

Instalacja generatora PV.

Instalacje będą miały za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego i po odpowiednim jej przetransformowaniu oddawać ją do sieci wewnętrznej. Ich głównym przeznaczeniem będzie wykorzystanie energii na własne potrzeby. Ze względu na lokalizację oraz wielkość mocy przyłączeniowej, instalacja składać się będzie z następujących elementów:

- Moduły fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych,
- Optymalizatorów mocy, minimum jeden na dwa moduły,
- Falowniki trójfazowe,
- Instalacja elektryczna prądu stałego,
- Trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego.

Instalacje zaprojektować i wykonać z monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy nie mniejszej niż 6,58 kWp zainstalowanych na dachu budynku.

Moduły fotowoltaiczne

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanych instalacji fotowoltaicznych proponuje się zastosować 14 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy 470 Wp połączone w stringi.

Moduły PV należy podzielić na sekcje. Następnie sekcje główne podzielić na sekcje robocze dołączane do falownika. Panele w sekcjach roboczych połączyć szeregowo.

Minimalne parametry modułu fotowoltaicznego STC (natężenie nasłonecznienia 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C, liczba masowa atmosfery AM 1,5) przedstawiono poniżej.

Typ ogniw :	Monokrystaliczne, bifacial
Klasa modułu	Klasa A
- Moc P max (Wp)	470 Wp
- Współczynnik sprawności modułu	20,93 %
- Napięcie przy P _{max}	43,28 V
- Prąd przy P _{max}	10,86 A
- Napięcie jałowe V _{cc}	52,14 V
- Tolerancja	-0/+3%
<u>Współczynniki temperaturowe:</u>	
- Temperatura robocza	-40 °C do +85 °C
- Maksymalne obciążenie statyczne/mechaniczne	5400 Pa
- Odporność na gradobicie	Grad o średnicy 25 mm, max. Szybkość 23 m/s

Dopuszcza się zastosowanie modułów o mocach wyższych niż podane wyżej przy zachowaniu planowanej mocy instalacji.

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

- 12 letnia gwarancja na produkt,
- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc,
- moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w 6 miesięcy przed datą montażu.

Optymalizatory

Optymalizatory mocy mają za zadanie monitorować pracę każdego modułu PV w instalacji fotowoltaicznej, poprawiając wydajność systemu w przypadku np. zacinienia instalacji, oraz służą jako zabezpieczenie p.poz. instalacji fotowoltaicznej. Parametry minimalne optymalizatorów mocy:

- Monitoring parametrów na poziomie pojedynczego modułu;
- Komunikacja optymalizatorów - przewodowa;
- Sprawność maksymalna urządzenia: min. 99,6 %;
- Moc wyjściowa optymalizatora: min. 600W;
- Stopień ochrony: min. IP 68;
- Maksymalny prąd wejściowy: min. 15A;
- Maksymalne napięcie systemu: min. 1500V;
- Zakres temperatury pracy: od – 40 do +85oC;
- Jednostka sterująca pozwalająca na podłączenia min. 2 łańcuchów modułów PV, wyposażona w komunikację WiFi/LAN;
- Funkcja bezpieczeństwa – funkcja automatycznego rozłączenia każdego z modułów po maks. 30 sekundach od zaniku napięcia AC instalacji i redukcja napięcia DC do wartości bezpiecznej;
- Gwarancja: min. 20 lat;

Falowniki

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji zaprojektować trójfazowy falownik. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu przemiennego. Parametry wyjściowe muszą być zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. W przypadku zaniku prądu w sieci publicznej instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała prądu (zabezpieczenie antywyspowe).

Lokalizację i sposób montażu falownika należy ustalić z Użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej, przy czym należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących sposobu montażu.

Falowniki muszą umożliwiać w sposób bezprzewodowy (WiFi) lub LAN na przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej, przede wszystkim produkcji energii elektrycznej, tak aby Zamawiający miał możliwość przygotowania raportów z produkcji energii przez źródło wytwórcze. Aplikacja monitorująca dostępna na telefon/komputer, przedstawiająca podstawowe parametry pracy:

- Uzyski instalacjiienne, miesięczne, roczne;
- Możliwość podglądu produkcji energii z poszczególnych dni;
- Możliwość wygenerowania produkcji energii z zadanego okresu z instalacji PV do pliku;
- Możliwość wygenerowania całkowitej produkcji energii z zadanego okresu wszystkich instalacji podłączonych do danego konta;
- Parametry inwertera w tym moc, napięcie, prąd – strona DC/AC z możliwością przedstawienia danych na wykresie;
- Zapisywanie błędów inwertera;
- Możliwość utworzenia konta „Administratora” pozwalającego Wykonawcy/Inwestorowi na podgląd wszystkich zamontowanych instalacji fotowoltaicznych.

Aplikacja służąca do monitorowania pracy instalacji ma pozwalać na odczyt pracy poszczególnych modułów. Wymaga się, aby falowniki i optymalizatory mocy pracowały na jednej, wspólnej platformie monitorującej, dającej możliwość podglądu parametrów pracy instalacji z jednego miejsca.

Minimalne wymagane parametry falowników współpracujących z panelami fotowoltaicznymi przedstawia poniższa tabela:

Inwertery 3-fazowe

Typ	Beztransformatorowe
Rodzaj zasilania	3-fazowe
Stopień ochrony	Min. IP 65
Zakres temperatury otoczenia	Min. w zakresie -25 do +60 °C
Zakres wilgotności	0 – 100 %
Europejski współczynnik sprawności	Min. 97,6 %
Liczba MPPT	Min. 2
Emisja hałasu	<31 dB
Zużycie energii nocne	<1 W
Ochrona przed odwrotną polaryzacją DC	TAK
Monitorowanie rezystancji izolacji	TAK
Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
Zabezpieczenie zwarciove	TAK
Zabezpieczenie nadprądowe AC	TAK
Zabezpieczenie nadnapięciowe AC	TAK
Ochrona antywyspowa	TAK
Zabezpieczenie przed przegrzaniem	TAK
Wykrywanie prądu resztkowego	TAK
Ochrona przeciwprzepięciowa (AC/DC)	TAK (wbudowane)
Komunikacja	RS485, WiFi, Ethernet (opcja)
Gwarancja	Min. 15 lat
Polski serwis	TAK

Okablowanie

Okablowanie prowadzić w metalowych korytach osłonowych pod konstrukcjami nośnymi paneli. Okablowanie mocować do konstrukcji opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieniowania UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami. W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie. Przewody instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Połączenia kablowe od falownika do skrzynki z zabezpieczeniami DC/AC przy instalacji należy wykonać kablami YKY. Natomiast połączenie instalacji PV i rozdzielni głównej fotowoltaiki (RPGV) mieszczącej się obok rozdzielni głównej budynku należy wykonać za pomocą kabli YKY.

Instalację i urządzenia należy stosować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

Po zainstalowaniu falownika należy go uziemić za pomocą przewodu LgY.

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Falownik uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

Roboty przygotowawcze i wykończeniowe:

Przewody instalacji należy prowadzić w tulejach ochronnych. Instalację i urządzenia należy stosować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

Konstrukcja nośna paneli PV.

Panele zamontowane zostaną na dachy budynku na dedykowanych w tym celu konstrukcjach w zależności od rodzaju powierzchni, na której należy zamontować moduły.

Niezbędne jest, aby Wykonawca dobrał konstrukcję mocującą dedykowaną do danego rodzaju pokrycia dachowego.

Na dachach płaskich należy zastosować system balastowy z dodatkowym zabezpieczeniem przed przesunięciem za pomocą kleju bitumicznego uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr.

Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu, dla konstrukcji gruntowych dopuszczalne są konstrukcje z powłoką magnelis. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu konstrukcji i modułu, mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych. Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych.

1. Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać wymagania norm: PN-EN 1090-1:2012, PNEN 1090-2:2018, PN-EN 1090-3:2019, PN-EN 1090-4:2018, PN-EN 1090-5:2019.

2. Konstrukcja musi spełniać wymagania norm D.3: PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1991-1-4:2008, PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-3:2008, PN-EN 1999-1-1:2011, Dyrektywa 2001/95/WE.

W zakresie odpowiadającym typowi konstrukcji oraz materiałowi, z którego jest wykonana.

3. Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:

- a. Aluminium
- b. Stali nierdzewnej, materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy).
- c. Stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

4. Nie dopuszcza się cięcia lub nawiercania profili na placu budowy.

Instalację należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008 i śniegiem tj. PN-EN 1991-1-3:2005.

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia, w taki sposób, aby nie naruszyć jego własności użytkowych. Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący powierzchnie dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów.

Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.

Dla planowanej mikroinstalacji PV należy dokonać oceny ryzyka zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-2:2021.

W przypadku:

a) konieczności wykonania/modernizacji instalacji odgromowej:

- Należy przyjąć klasę LPS zgodną z analizą ryzyka i zaprojektować instalację odgromową dla budynku zgodnie z normą PN-EN 62305;
- W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy:
 - stosować przewody wysokonapięciowe zgodnie z normą PN-EN 62305 i zastosować SPD i połączenia wyrównawcze tak jak w przypadku zachowania odległości izolacyjnych od instalacji odgromowej;
 - lub dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewodu LgY o przekroju min. 25 mm². Ponadto przy połączeniu ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV

(uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD Typ T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min. 16 mm².

b) brak konieczności wykonania instalacji odgromowej – instalacja odgromowa jest w stanie istniejącym na budynku:

- w przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewodu LgY o przekroju min. 25 mm². Ponadto przy połączeniu ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD Typ T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min. 16 mm²;
- w przypadku zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min. 16 mm². Konstrukcje wsporcza i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min. 6 mm².

c) brak konieczności wykonania instalacji odgromowej – brak instalacji odgromowej w stanie istniejącym:

w przypadku braku instalacji odgromowej (brak konieczności stosowania), należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min. 16 mm². Konstrukcje wsporcza i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min. 6 mm².

UWAGA: główna szyna uziemiająca ma mieć $R < 10\Omega$. Połączenie wyrównawcze pomiędzy konstrukcją a modułami należy wykonać tak, aby uszkodzić warstwę anody i zapewnić galwaniczne połączenie.

Ochrona przed porażeniem

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

Próby i odbiory.

Wykonawca zobowiązany jest przygotować złącze kablowe instalacji oraz kabel do głównej rozdzielni wpinającej. Przed przystąpieniem do prac wykonawca zobowiązany jest wykonać wizję lokalną celem sprawdzenia stanu instalacji, miejsca podłączenia i montażu urządzeń.

Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.

Instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom V, Instalacje elektryczne.

Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wewnątrz i robotami budowlanymi. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację:

- pomiar szybkiego wyłączenia,
- pomiar oporności izolacji przewodów,
- pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach,
- pomiar ciągłości przewodu PE,
- pomiar oporności uziemień,
- pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej.

Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą. Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebicjach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie. Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego. Wszystkie materiały i roboty związane z realizacją projektu muszą być zgodne z zapisami PFU.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA.

1.4. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że obiekt jest w zarządzie Zamawiającego, z którego wynika uprawnienie do wykonywania robót budowlanych w obiekcie.

Projektant jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:

- Ustawy Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020 poz. 1333 – tekst jednolity).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.),
- Rozporządzeniu Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 r.,
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- innych ustaw i rozporządzeń, przepisów techniczno-budowlanych, polskich i europejskich norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

1.3. Dodatkowe wytyczne inwestora i uwarunkowania związane z projektowaniem.

Zamawiający oczekuje, że przedmiot zamówienia w zakresie zaprojektowania i uzyskania wymaganych decyzji administracyjnych oraz realizacji prac wykonany zostanie w terminie 3 miesięcy.

Wykonanie robót budowlanych musi odbywać się w okresie poza okresem ogrzewania budynku w terminie uzgodnionym z inwestorem.

Przedmiot zamówienia musi być określony zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo zamówień publicznych. Przedmiot zamówienia musi być opisany bez wskazywania znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że będzie to uzasadnione specyfiką zamówienia, za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszyć będą wyrazy „lub równoważne”. Do opisu przedmiotu zamówienia Wykonawca musi stosować nazwy i kody określone we „Wspólnym Słowniku Zamówień” (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002 r. ze zm.).

1.5. Zakres prac do wykonania w ramach zamówienia.

Materiały wyjściowe do projektowania.

Zamawiający posiada (do przekazania Projektantowi):

- audyt energetyczny.
- program funkcjonalno-użytkowy.
- dokument potwierdzający prawo inwestora do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.
- aktualną inwentaryzację budowlaną,

Projektant uzyska we własnym zakresie i na własny koszt pozostałe materiały niezbędne lub konieczne do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym m.in.:

- aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową lub mapę do celów projektowych, jeżeli będzie to wymagane,
- wszelkie inne dokumenty, pozwolenia i uzgodnienia (w tym z rzeczoznawcą do spraw p-poż.) wynikające z obowiązujących przepisów niezbędne dla wykonania robót budowlanych.

1.6. Zakres prac projektowych.

Wykonanie projektu budowlanego/wykonawczego.

Projekt budowlany winien zostać wykonany w ilości 3 egzemplarzy w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych, charakter obiektu oraz stopień skomplikowania, według wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane oraz z aktami wykonawczymi do ustawy, w szczególności doprecyzowanymi w rozporządzeniu Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r., opracowany w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych, zawierających w szczególności:

- a) projekt instalacji PV
- b) projekt prac termomodernizacyjnych
- c) projekt wymiany oświetlenia
- d) projekt instalacji c.o.

Dokumentacja winna obejmować również te elementy, które nie są bezpośrednio związane z planowanymi do wykonania robotami budowlano-instalacyjnymi, a są niezbędne dla spełnienia wymagań obowiązujących przepisów w tym p-poż, bezpieczeństwa przebywania ludzi i warunków higieniczno-sanitarnych.

ZAŁĄCZNIKI

OSTROWY SZKOŁA IMIELNO

41B, Imielno, 99-350, Poland | 26 lut 2023



POWIADOMIENIA

Ostrzeżenie: Ten projekt zawiera współczynnik strat uzysków wynoszący 7.13%.



PODSUMOWANIE SYSTEMU



14 Moduły PV



1 Falownik



14 Optymalizatory

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

6,58 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

5,00 kW



Roczna Produkcja Energii

5,67 MWh



Redukcja Emisji CO2

4,38 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

201



Max Osiągalna Moc DC

5,40 kW



Przewymiarowanie DC/AC

108 %



Max Osiągalna Moc AC

5,00 kW



Wskaźnik Wydajności

82 %



Indeks Wydajności

862 kWh/kWp