

VOLUMEN PRACOWNIA PROJEKTOWA

MGR INŻ. ARCH. JERZY CIECHOLEWSKI
UL. PLATYNOWA 10, 81-154 GDYNIA
TEL: 512 145 897 E-MAIL: JERZY.CIECHOLEWSKI@GMAIL.COM

Projekt Projekt techniczny budynku wielorodzinnego z towarzyszącą infrastrukturą i elementami zagospodarowania terenu na działkach 122/18, 122/19 i fragmencie 122/37 w obrębie Browina w Gminie Chełmża

Faza Projekt techniczny

Inwestor Gmina Chełmża ul. Wodna 2, 87-140 Chełmża

Branże Branża elektryczna -instalacja fotowoltaiczna

Kategoria XIII- pozostałe budynki mieszkalne



Branża elektryczna:

Projektant inż. Andrzej Liszewski

upr. bud. 4907/Gd/91

do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych oraz spozdządzania w budownictwie projektów sieci i instalacji elektrycznych.

Sprawdzający inż. Bogdan Czupryński

upr. bud. 3882/Gd/88

do projektowania kierowania robotami budowlanymi i badania stanu technicznego bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne

Gdynia 11.2021

Zawartość opracowania

OPIS TECHNICZNY

INFORMACJA BIOZ

ZAŁĄCZNIKI FORMALNE:

- Oświadczenie zespołu projektowego
- Uprawnienia projektanta
- Uprawnienia sprawdzającego
- Izba projektanta
- Izba sprawdzającego

RYSUNKI:

Schemat instalacji fotowoltaicznej w lokalu 1	F1
Schemat instalacji fotowoltaicznej w lokalach 2 i 3	F2
Schemat instalacji fotowoltaicznej w lokalu 4	F3
Schemat instalacji fotowoltaicznej w lokalu 5	F4
Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna	F5

Opis techniczny

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny pięciu mikroinstalacji PV o mocy 3,9 do 4,88kW zlokalizowanych na budynku komunalnym w Browinie na terenie gminy Chełmża. Dwie z mikroinstalacji będą zbudowane z 12- miu modułów PV o mocy 325 Wp każdy i trzy mikroinstalacje zbudowane będą z 15 modułów PV o mocy 325Wp każdy. Niezależnie od ilości modułów każdy z mikroinstalacji składać się będzie dodatkowo z falownika fotowoltaicznego, konstrukcji wsporczej, okablowania strony AC oraz DC, zabezpieczeń strony AC oraz DC.

Zakres prac montażowych:

- dostawa elementów składowych instalacji fotowoltaicznej
- montaż konstrukcji wsporczej
 - montaż modułów PV na połaci dachu obiektu
- montaż falowników fotowoltaicznych
 - wykonanie tras kablowych DC
- wykonanie tras kablowych AC
- montaż zabezpieczeń strony AC i DC
- montaż i konfiguracja systemu komunikacji
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)
- wykonanie testów i pomiarów
- testowe uruchomienia instalacji
- wykonanie zgłoszenia mikroinstalacji
- pozostałe czynności wynikające obowiązujących przepisów i norm

Przyłączenie instalacji

Miejszem przyłączenia instalacji będzie rozdzielnia główna każdego z lokali w budynku lub subrozdzielnia spełniająca parametry techniczne umożliwiające wyprowadzenie mocy z falownika fotowoltaicznego. Minimalny przekrój poprzeczny obwodu, do którego może zostać podłączony falownik fotowoltaiczny to 1,5 mm². Zabezpieczenia strony AC i DC Po stronie DC projektuje się rozłącznik izolacyjny dedykowany do pracy z instalacją fotowoltaiczną PV 2P 25A 500V oraz ograniczniki przepięć SPD 500 V typ 2. Dopuszcza się zastosowanie rozłącznika izolacyjnego zintegrowanego z falownikiem fotowoltaicznym. Po stronie AC projektuje się wyłącznik nadprądowy B10 oraz ograniczniki przepięć typ 2. Trasy kablowe AC oraz DC Po stronie DC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodów dedykowanych do instalacji PV 1 x 4 mm². Pod modułami kable należy układać bez dodatkowych osłon podwieszając je do elementów konstrukcji wsporczej. Przy przejściach gdzie przewody mogą być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych należy prowadzić je w osłonach odpornych na promienie UV. W budynku należy prowadzić kable w osłonach (rurkach elektroinstalacyjnych lub korytkach kablowych). Po stronie AC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodu OWY 3x1,5mm². Przewody należy prowadzić w osłonach takich jak rurki elektroinstalacyjne lub korytka kablowe.

Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się zastosowanie modułów PV o mocy nie mniejszej niż 325 Wp.

Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Minimalne wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny
Liczba ogniw	Ogółem 69
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 18 %
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,42 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	Aluminiowa
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²
Możliwość współpracy z falownikami beztransfornatorowymi	Tak
Szkło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005 ICE 62804-1:2015
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%
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 z uwzględnieniem maksymalnego spadku po pierwszym roku nie większym niż 3%

Falowniki fotowoltaiczne

Dla każdej instalacji projektuje się zastosowanie falownika fotowoltaicznego o mocy nie mniejszej niż ok4 kW i 5kW- odpowiednio do ilości paneli w instalacji. Minimalne wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Minimalne wymagania stawiane falownikom fotowoltaicznym

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	1
Sprawność euro	Powyżej 97,5 %
Stopień ochrony	min. IP 65
Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu	Poniżej 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak
Świadectwo zgodności z normą PN-EN 50438:2014	Tak
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wewnętrzna
Komunikacja przewodowa	Tak, dowolna
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, dowolna
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Optymalizatory mocy

W trzech z mikroinstalacji zakłada się montaż optymalizatorów mocy podłączonych do wskazanych na schamtach i rzucie grup modułów fotowoltaicznych, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie poszczególniej grupy. Pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji. Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3. Minimalne wymagania stawiane optymalizatorom mocy.

Nazwa parametru	Wartość
Współpraca z dowolnym falownikiem	Tak
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem	Tak
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu	Tak
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Dopuszczalne jest wykorzystanie zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych z modułami jak i optymalizatorów mocy niezintegrowanych z modułami. Dopuszcza się zastosowanie po jednym optymalizatorze na panel, bez łączenia paneli we wskazane na schematach grupy.

Konstrukcja wsporcza

Wymagania dla instalacji dachowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku jednorodzinne go za pomocą konstrukcji wsporczej. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do grubości ramek modułów PV. Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 4. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dla instalacji dachowych.

Nazwa parametru	Wartość
Kąt pochylenia modułów dla dachów skośnych	Zgodnie z kątem nachylenia dachu- 20°
Materiał głównych elementów nośnych	Aluminium
Materiał elementów łączących	Stal nierdzewna
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

System komunikacyjny i zbieranie danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych, jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach;
- gromadzenia danych w chmurze;

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy.

Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie

W przypadku, gdy na dachu budynku znajduje się instalacja odgromowa należy ją dostosować do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów PV oraz samych modułów PV. Ramki modułów PV oraz konstrukcja wsporcza musi zostać objęta systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. W przypadku gdy budynkowy system uziemienia wykaże oporność większą niż 10 Ω do wykonawcy fotowoltaiki należeć będzie wykonanie dodatkowych uziomów. Informacje o uziemieniu zawiera karta weryfikacji technicznej.

Testy i pomiary końcowe

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz uruchomienie instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola systemu DC;
- kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym;
- kontrola strony AC;
- kontrola oznakowania i identyfikacji;
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych
- test polaryzacji;
- pomiar napięcia obwodu otwartego;
- pomiar prądu; • testy funkcjonalności;
- testy rezystancji izolacji;
- ochrona przeciwporażeniowa.

Oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 t.j.:

- badanie kamerą termowizyjną;
- pomiar krzywych prądowo-napięciowych łańcuchów modułów.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP E, SEP D (lub równoważne).

Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z sieci energetycznej Energa Operator S.A. pozostaje bez zmian. Układ pomiarowy W celu możliwości rozliczania za energię elektryczną niezbędna jest instalacja przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego dwukierunkowego licznika energii elektrycznej.

Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej

Projektuje się, że całość wyprodukowanej energii zostanie wprowadzona do wewnętrznej obiektu i zostanie ona zużyta na potrzeby własne- np. zasilanie pomp ciepła służących do ogrzewania i przygotowania c.w.u. Ewentualne nadwyżki zostaną rozliczone w bilansach rocznych ze sprzedawcą energii.

Opis koniecznych prac konserwacyjno-serwisowych

Przeglądy okresowe mikroinstalacji należy wykonywać zgodnie z przyjętym dla danego obiektu przeglądem instalacji elektrycznej. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

Projektant:
Inż. Andrzej Liszewski
upr. nr 4907/Gd/91

Sprawdzający:
inż Bogdan Czupryński
upr. nr 3882/Gd/88

INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Obiekt: Budynek wielorodzinny z towarzyszącą infrastrukturą i elementami zagospodarowania terenu na działkach 122/18, 122/19 i fragmencie 122/37 w obrębie Browina w Gminie Chełmża

Inwestor: Gmina Chełmża ul. Wodna 2, 87-140 Chełmża

Branża: Elektryczna

Projektant: inż. Andrzej Liszewski
upr. bud. nr 4907/Gd/91
zam: ul. Kościuszki 66
84-230 Rumia

1. Zakres robót oraz kolejność realizacji

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie pięciu mikroinstalacji fotowoltaicznych,

Kolejność wykonywania robót:

- montaż podkonstrukcji na dachu
- przygotowanie tras i przepustów kablowych
- ułożenie kabli solarnych
- montaż paneli solarnych
- montaż ewentualnych optymalizatorów mocy
- montaż falowników
- montaż rozdzielnic fotowoltaiki,
- montaż instalacji usiemieniowej,
- pomiary pomontażowe,
- konfiguracja falowników
- prace odbiorowe.

2. Wykaz istniejących obiektów

W obrębie prowadzonych robót nie występują istniejące przewody elektryczne oraz inne podziemne uzbrojenie terenu.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nie występują elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas wystąpienia
Wysoka	Porażenie prądem o napięciu do 1kV	Plac budowy	Prace montażowe związane z uruchamianiem instalacji i urządzeń Prace kontrolno-pomiarowe
Wysoka	Upadek z wysokości powyżej 5m	Plac budowy	Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu
Niska	Potrącenie przez samochód	Plac budowy	Przez cały czas prowadzenia prac

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenie powinno być przeprowadzone przez osoby posiadające kwalifikacje formalne i odpowiednio przygotowane merytorycznie do prowadzenia instruktażu.

Program szkolenia obejmuje:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży

i obuwia roboczego.

Pracownicy powinni wysłuchać instruktażu i potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem.

Wszystkie prace budowlane będą wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę. Pracownicy wykonujący te prace powinni, przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników, zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych folią koloru biało-czerwonego,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody
- odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów,

Ponadto nie wykonywać prac:

- po zmroku, ani w warunkach złej widoczności,
- pod napięciem z wyjątkiem prac pomiarowych.

Na wypadek zagrożenia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

Roboty wykonać w oparciu o „instrukcję bezpiecznego wykonywania robót budowlanych” zgodnie z rozporządzeniem z 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie prace budowlane będą wykonywane w stanie bez napięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę. Dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej. Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić instruktaż dla pracowników z wpisem do dziennika budowy. Pomiary elektryczne wykonywać w dwie osoby, w tym jedna z uprawnieniami do prowadzenia pomiarów.

W planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należy uwzględnić specyfikę następujących rodzajów robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty, przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0m,

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – „PLANU BIOZ”. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

Projektant:

inż. Andrzej Liszewski
upr. bud. nr 4907/Gd/91

Gdynia 21.11.2021 r.

Gdynia 21.11.2021 r.

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333) oświadczam, że niniejszy Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznych budynku wielorodzinnego z towarzyszącą infrastrukturą i elementami zagospodarowania terenu na działkach 122/18, 122/19 i fragmencie 122/37 w obrębie Browina w Gminie Chełmża jest kompletny i może stanowić podstawę do realizacji celu jakiemu ma służyć. Jednocześnie oświadczam, że projekt techniczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej odnośnie rozwiązań technicznych, jak i zawartości projektu technicznego.

Projektant:

Inż. Andrzej Liszewski
upr. nr 4907/Gd/91

Sprawdzający:

inż Bogdan Czupryński
upr. nr 3882/Gd/88