

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

„Modernizacja indywidualnych źródeł energii cieplnej lub elektrycznej w gminie Turośń Kościelna”

OBIEKT: Budynek jednorodzinny
BRANŻA: Instalacje
INWESTOR: GMINA TUROŚŃ KOŚCIELNA

OPRACOWAŁ: Maciej Zajkowski, Łukasz Budzyński

Turośń Kościelna 2016

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot i cel opracowania	3
2. Zakres i podstawa opracowania	3
3. Charakterystyka obiektu	3
4. Minimalne wymagania urządzeń instalacji fotowoltaicznej	4
5. Postanowienia końcowe	9
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	10

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej wytwarzającej energię elektryczną na własne potrzeby w oparciu o zastosowanie systemu solarnego wykorzystującego moduły fotowoltaiczne. Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu w zakresie niezbędnym do wybudowania instalacji.

2. Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

część technologiczno – mechaniczną systemu fotowoltaicznego zasilanego przez zespół modułów fotowoltaicznych tworzących panel fotowoltaiczny współpracujący z falownikiem (inwerterem) solarnym, podłączonym do instalacji elektrycznej budynku, zaopatrzonym w niezależny licznik wytworzonej energii elektrycznej.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące dane wyjściowe:

- Zlecenie Inwestora
- Ankieta techniczna doboru
- Inwentaryzacja
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy oraz wytyczne producentów systemów fotowoltaicznych

3. Charakterystyka obiektu

Opis istniejącej technologii przygotowania energii elektrycznej	
Rodzaj instalacji elektrycznej	jednofazowa/trójfazowa

Opis projektowanych rozwiązań

Projektowany system fotowoltaiczny	
Miejsce montażu modułów fotowoltaicznych	dach/grunt
Miejsce montażu falownika	budynek mieszkalny
Typ falownika	beztransformatorowy jednofazowy(do 3,8 kWp)/trójfazowy
Średnia długość traktacji w jedną stronę [mb]	30

Dobór solarnego systemu fotowoltaicznego przeprowadzony został na podstawie ankiety wypełnionej przez właściciela budynku, wywiadu technicznego oraz materiałów informacyjnych i technicznych ogólnodostępnych producentów systemów fotowoltaicznych oraz opracowań własnych. Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez budynek mieszkalny wynikających

z generowania energii elektrycznej w systemie fotowoltaicznym i bilansowaniu zużycia energii elektrycznej zakupionej energią elektryczną wyprodukowaną. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole modułów fotowoltaicznych. Założenie projektowe przewiduje ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynku poprzez wykorzystanie efektu fotowoltaicznego w ogniwach słonecznych, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do bilansowania zużycia energii elektrycznej energią wytworzoną w systemie fotowoltaicznym, zasilając urządzenia elektryczne w budynku mieszkalnym poprzez wykorzystanie sterowanych bezprzewodowo gniazd zasilających do maksymalizacji konsumpcji wytworzonej energii elektrycznej na potrzeby własne.

Przewidywana do wykonania instalacja fotowoltaiczna wytwarzająca energię elektryczną powinna składać się minimum z:

- modułów fotowoltaicznych,
- konstrukcji wsporczej,
- jednofazowego lub trójfazowego falownika fotowoltaicznego,
- urządzeń pomiarowych, zabezpieczających i komunikacyjnych,
- oprzewodowania elektroenergetycznego i rozdzielnic,
- systemu monitorowania energii elektrycznej w budynku.

Konstrukcja zestawów nie może wykluczać ich rozbudowy, a więc zwiększenia mocy (np. w przypadku rozbudowy budynku).

Główny zakres robót do wykonania to:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod moduły fotowoltaiczne (jeżeli jest wymagane),
- montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż falownika,
- montaż instalacji kablowej,
- montaż rozdzielnic elektroenergetycznej,
- montaż układów zabezpieczeń,
- montaż gniazd sterowanych bezprzewodowo,
- przyłączenie do sieci elektroenergetycznej budynku zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez operatora systemu elektroenergetycznego oraz przygotowanie dokumentacji potrzebnej do wystąpienia w imieniu właściciela budynku w celu przyłączenia, odbioru i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej,
- sprawdzenie poprawności pracy systemu monitorowania układów fotowoltaicznych.

4. Minimalne wymagania urządzeń instalacji fotowoltaicznej

Minimalne wymagania modułów fotowoltaicznych:

- moc nie mniejsza niż 260 Wp (w warunkach STC),

- ogniwa słoneczne w module w technologii krzemu polikrystalicznego z tylnymi kontaktami (tylnostykowe),
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy do 3% mocy znamionowej modułu fotowoltaicznego,
- sprawność całkowita modułu fotowoltaicznego powyżej 17,00 %
- wolne od efektu PID, Klasa A,
- współczynnik wypełnienia FF (z ang. fill factor) $\geq 0,77$,
- pokrycie modułu szkłem solarnym z powierzchnią antyrefleksyjną o grubości minimum 3,2 mm,
- nieodpłatny serwis gwarancyjny producenta paneli zapewniony na terenie Polski, potwierdzony certyfikatem autoryzacji,
- moduł spełniający normy CE, IEC61215, IEC61730, IEC 62716 i PV Cycle
- gwarancja min - 25 lat, w tym 12 lat gwarancji na min. 90% sprawności nominalnej oraz 25 lat gwarancji na min. 80% sprawności nominalnej, liniowa gwarancja spadku mocy, gwarancja liczona od daty odbioru i uruchomienia instalacji,
- gwarancja producenta na produkt minimum 10 lat - gwarancja liczona od daty odbioru i uruchomienia instalacji,
- współczynnik temperaturowy modułu związany ze zmianą napięcia nie mniejszy niż $-0,31\%/^{\circ}\text{C}$,
- współczynnik temperaturowy modułu związany ze zmianą mocy nie mniejszy niż $-0,42\%/^{\circ}\text{C}$,
- maksymalne napięcie modułów podłączonych szeregowo 1000 V,
- puszka przyłączeniowa minimum IP65, zaopatrzona w minimum 3 diody bocznikujące,
- optymalizator/optymizer mocy MPPT i parametrów elektrycznych modułu fotowoltaicznego
- przewody zakończone złączami MC4 lub kompatybilnymi o długości minimum 1000 mm,
- rama modułu wykonana z aluminium anodowanego (eloksowane lub anodyzowane), srebrna, łączona beznitowo o wysokości ≥ 40 mm,
- odporność na grad o średnicy 25 mm i masie 10 g oraz prędkości 23 m/s,
- wytrzymałość na obciążenie mechaniczne: wiatrem od 240 kg/m², śniegiem, lodem od 540 kg/m²
- min. temperaturowy zakres pracy -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$,
- zgodność wyrobu z normami: EN 61215:2006/IEC 61215:2005, EN 61730-2:2007, oraz ze standardami ISO, CE, TUV, potwierdzone właściwymi certyfikatami (Certyfikat według IEC 61215 i IEC 61730 gwarantują spełnienie międzynarodowych standardów jakości. Sprawdzona odporność na mgłę solną i amoniakowi umożliwiają stosowanie w regionach nadmorskich i rolniczych. Certyfikacja zgodnie z: IEC 61215, IEC 61730 Wyprodukowano w zakładach posiadających certyfikaty ISO 9001.—Oznaczenie CE odpowiednio do istniejących wytycznych)

Dobór ilości modułów fotowoltaicznych

W projekcie koncepcyjnym przykładowo zostały zastosowane moduły o mocy 260 i 270 Wp. Ilość modułów fotowoltaicznych jest uzależniona od wybranego falownika i jego parametrów elektrycznych.

Moc mikroelektrowni [kWp]	Liczba modułów o mocy 260 i 270 Wp [szt]	Wymagane moce mikroelektrowni [kWp]
2,08 kWp	8 x 260 Wp	nie mniej niż 2 kWp
3,12 kWp	12 x 260 Wp	nie mniej niż 3 kWp
4,16 kWp	16 x 260 Wp	nie mniej niż 4 kWp
5,20 kWp	20 x 260 Wp	nie mniej niż 5 kWp
6,24 kWp	24 x 260 Wp	nie mniej niż 6 kWp
7,02 kWp	27 x 260 Wp	nie mniej niż 7 kWp
8,06 kWp	31 x 260 Wp	nie mniej niż 8 kWp
9,10 kWp	35 x 260 Wp	nie mniej niż 9 kWp
9,99 kWp	37 x 270 Wp	więcej >9,90<=10 kWp

Montaż i posadowienie modułów fotowoltaicznych

Panele zamontowane zostaną na systemowych dedykowanych konstrukcjach stalowo aluminiowych, cynkowanych ogniowo (nie galwanicznie). Konstrukcja ma składać się z szyn nośnych oraz klem i uchwytów mocujących system do powierzchni nośnej.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów, w przypadku wątpliwości wymagana opinia konstruktora.

Nieunikniona ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Podział i rozmieszczenie modułów należy dokonać z uwzględnieniem elementów zacieniających oraz innych elementów zlokalizowanych na dachu, które mogą spowodować niewłaściwą pracę systemu fotowoltaicznego.

Zabezpieczenia stałoprądowe generatora fotowoltaicznego

Stronę DC generatora fotowoltaicznego należy zabezpieczyć przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC należy zainstalować ochronniki przeciwprzebiegiowe chroniące moduły od skutków wyładowań atmosferycznych. Dobór napięcia pracy ochronników PP powinien uwzględniać sposób połączenia modułów oraz ich parametry elektryczne. Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych powinny posiadać klasę ochronności przynajmniej IP65 jak i być odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz

promieniowania UV.

Falownik

Wymogi dotyczące falownika

- technologia beztransformatorowa,
- dolna granica napięcia startu falownika powinna wynosić przynajmniej 25% napięcia pracy znamionowej DC,
- maksymalne napięcie pojedynczego stringu nie powinno przekraczać 750 V DC,
- maksymalna sprawność nie mniejsza niż 98,5%,
- sprawność euro (europejska) powyżej 97,5%,
- moc inwertera dobrana w granicach 90 – 100% mocy panelu fotowoltaicznego,
- naturalny lub wymuszony typ chłodzenia – przy wymuszonym typie chłodzenia głośność pracy nie może przekraczać wartości dźwięku dopuszczalnych dla danych pomieszczeń użytkowych gdzie jest zamontowany falownik,
- ilość wejść MPPT dla falowników powyżej 2 kW minimum 2
- zabezpieczenie inwerterów - zintegrowany lub niezintegrowany rozłącznik DC + AC, bezpieczniki, ochronniki przepięciowe,
- interfejs komunikacji wykorzystujący media bezprzewodowe w standardzie Bluetooth lub Wifi albo przewodowe w standardzie RS485 lub Ethernet,
- nieodpłatna gwarancja producenta minimum 10 lat - gwarancja liczona od daty odbioru i uruchomienia instalacji,
- graficzny wyświetlacz wskazujący dane operacyjne,
- stopień ochrony min. IP 65,
- możliwość regulacji automatycznej współczynnika mocy w zakresie od 0,8 pojemnościowego do 0,8 indukcyjnego,
- możliwość współpracy z dwoma rozdzielonymi i bezprzewodowo sterowanymi gniazdami do maksymalizacji konsumpcji wytworzonej energii elektrycznej na potrzeby własne.

Okablowanie

Informacje ogólne

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami mają zostać wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4 lub kompatybilnym. Powstały łańcuch składający się z modułów zostanie włączony do falownika. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Przekrój oraz typ kabla powinien być dobrany zgodnie z zasadami doboru przewodów elektroenergetycznych. Kable układane będą w korytkach instalacyjnych i w peszlu, przymocowanych do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane o przekroju przewodów min. 4 mm²,
- projektowana żywotność ponad 25 lat,

- zastosowanie również w ziemi,
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej na drodze panel→falownik →przyłącze nN wynosiła $\leq 1\%$,
- temperatura pracy od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$,
- testowany VDE i certyfikowany TUV,
- zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi,
- nadające się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- odporne na UV, ozon i amoniak.
- przekrój i typ kabli zgodny z wymaganiami na 3% spadek napięcia,

Konektory MC4

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4 lub kompatybilnym. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie $0,5 \Omega$), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza MC4 zostaną również zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z falownikiem.

Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki różnicowoprądowe typu B). Do ochrony przeciwprzepięciowej należy zastosować ochronnik typu B+C, zamontowany jak najbliżej modułów fotowoltaicznych w skrzynce odpornej na UV o klasie ochronności przynajmniej IP65.

Ochrona przeciwpożarowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej należy zastosować rozłącznik przeciwpożarowy DC, pozwalający na rozłączenie panelu fotowoltaicznego od falownika. Rozłącznik DC może być zintegrowany z falownikiem, o ile w dokumentacji technicznej falownika jest o tym mowa.

Wizualizacja i komunikacja

Informacje ogólne

Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu, powinny być zgodne z normą PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”.

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, napięcia i prądu pola modułów fotowoltaicznych, napięcie, prąd, moc i częstotliwość prądu wyjściowego falowników. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej lub przewodowej komunikacji z komputerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem internetu placówce wskazanej przez zamawiającego. Dodatkowo, urządzenie monitorujące musi posiadać funkcjonalność blokady i kontrolowania oddawania energii do systemu elektroenergetycznego, w sytuacji, gdy chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną w gospodarstwo

domowym jest mniejsze od energii elektrycznej wytworzonej w systemie fotowoltaicznym oraz wykorzystanie dwóch bezprzewodowo sterowalnych gniazd maksymalizujących stopień zużycia energii na potrzeby własne poprzez system monitoringu i kontroli wytwarzania i zużycia energii elektrycznej w budynku.

Portal internetowy

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- powinien bezpłatnie zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 5 lat,
- powinien zapewniać pomiar energii elektrycznej używanej przez gospodarstwo, w którym zainstalowana jest mikroelektrownia,
- powinien zapewniać kontrolę i blokadę wysyłania nadwyżki wytworzonej w systemie fotowoltaicznym energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej oraz zapewniać programowanie, kontrolę i sterowanie wydzielonymi obwodami elektrycznymi poprzez wykorzystanie dwóch bezprzewodowo sterowanych gniazd, a także mieć możliwość zdalnego przeprogramowania systemu, w zależności od potrzeb użytkowych i wymagań formalnych.

Rozdzielnia nN

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową

Liczniki energii

Licznik energii elektrycznej powinien posiadać możliwość podłączenia go do systemu monitoringu pracy mikroelektrowni fotowoltaicznej w celu rejestracji energii elektrycznej wytworzonej i zużytej przez gospodarstwo oraz charakteru energii biernej generowanej w instalacji elektrycznej z systemem fotowoltwicznym. W przeciwnym przypadku należy wyposażyć system monitoringu instalacji fotowoltaicznej w niezależny licznik energii elektrycznej z pomiarem mocy biernej.

5. Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać odpowiednie

dopuszczenia. Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta. Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową oraz instrukcję obsługi.

Kierownik budowy na etapie wykonawstwa winien dokonać oględzin konstrukcji dachu pod względem przeniesienia obciążenia modułów, śniegu oraz wiatru i w razie konieczności zastosować dodatkowe wzmocnienia.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji fotowoltaicznej przez czynne kanały wentylacji wywiewnej odprowadzającej powietrze z pomieszczeń w których zabudowane są źródła ciepła. Dopuszcza się możliwość poprowadzenia przewodów fotowoltaicznych przez dostępny, nieużywany kanał wentylacyjny. W przypadku braku możliwości wykorzystania nieużywanego kanału wentylacyjnego przewody instalacji fotowoltaicznej prowadzić w szachcie lub na zewnątrz budynku stosując izolację przystosowaną do zewnętrznych warunków atmosferycznych.

Sprawdzić wytrzymałość konstrukcji dachu w miejscu montażu modułów słonecznych. Dopuszcza się możliwość zmiany miejsca usytuowania panelu fotowoltaicznego, falownika oraz zmianę tras przebiegu instalacji fotowoltaicznej w uzgodnieniu z zamawiającym. Zmiany powinny być uzasadnione technicznie.

Prace montażowe oraz niezbędne próby elektryczne należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, oraz przepisami BHP.

Zamontować rozdzielnię elektryczną, z której należy doprowadzić energię elektryczną do instalacji solarnej, wykonać połączenie elementów automatyki i opomiarowania.

Wykonać niezbędne uziemienie urządzeń oraz zabezpieczyć instalację przed porażeniem. Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z warunkami technicznymi PN-91/E-050009/01.

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób prowadzenia robót. Wszelkie prace montażowe należy prowadzić zgodnie z poniższymi rozporządzeniami i normami:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo budowlane" (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.);

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późn. zm.);

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze;

PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 – Wymagania;

PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania;

PN-B-02852:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru(w części dotyczącej gęstości obciążenia ogniowego - pkt 2);

PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania;

PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły - Wymagania techniczne i badania przy odbiorze;

PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody;

PN-E-05003-01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne;

PN-E-05003-03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona obostrzona;

PN-E-05003-04:1992 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona specjalna.

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót oraz kolejność realizacji.

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę instalacji solarnej,

Montaż projektowanych instalacji i urządzeń w budynku

Kontrole i próby szczelności instalacji.

Odbiór instalacji.

Wykaz istniejących obiektów.

Budynek mieszkalny.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych oraz wskazanie środków, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót instalacyjnych:

1) Na poparzenie ogniem jest narażony pracownik operujący palnikiem gazowym. Podczas wykonywania prac spawalniczych, lub lutowniczych należy zwrócić uwagę na prawidłowe zabezpieczenie butli z gazem, sprawność przewodów łączących palnik z butlą. Po ukończeniu prac wyłączyć palnik i odłożyć na wyznaczone miejsce.

2) Prace związane z wykorzystaniem podestów roboczych lub rusztowań mogą stworzyć zagrożenie upadku z wysokości. Podesty i rusztowania, winny spełniać wymagania bezpieczeństwa, oraz posiadać atest. Niedozwolone jest używać niesprawnych technicznie podestów i rusztowań. Strefa prac na wysokościach powinna być odgradzona oznaczona

3) Porażenie prądem elektrycznym podczas prac przy pomocy ręcznych elektronarzędzi. Przewody jak i elektronarzędzia zabezpieczyć przed zamoczeniem, uszkodzeniem mechanicznym. Nie wolno używać narzędzi, nie sprawnych technicznie lub do innego celu, jakiemu mają służyć.

Robota	Narzędzia	Zagrożenia	Zalecenia
Rurociągi w instal. z rur stalowych / miedzianych lub tworzywowych	Narzędzia ręczne (podstawowe).	Skaleczenia, stłuczenia, zmiżdżenia, poparzenia itp.	<ul style="list-style-type: none">Przeszkolenie pracowników z zasad BHPStosowanie wymaganych środków ochron indywidualnych, obuwia i

			ubrania ochronnego
Montaż urządzeń instalacji np. solarne, kotły itp.	Elektronarzędzia • Narzędzia ręczne (podstawowe).	<ul style="list-style-type: none"> • Oderwanie się części ruchomych maszyn i narzędzi. • Porażenie prądem elektrycznym • Skaleczenia, stłuczenia, zmiżdżenia itp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dopuszczenie do pracy tylko pracowników o odpowiednich kwalifikacjach, stanie zdrowia • Kontrola okresowa stanu technicznego maszyn i urządzeń. • Przeszkolenie pracowników z zasad BHP • Stosowanie przegród i osłon zabezpieczających • Stosowanie wymaganych środków ochron indywidualnych, obuwia i ubrania ochronnego • Stosowanie właściwych i sprawnych narzędzi
Próby i regulacje instalacji na gorąco		<ul style="list-style-type: none"> • Oparzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • Stosowanie wymaganych środków ochron indywidualnych, obuwia i ubrania ochronnego

Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia

Miejsce prowadzenia robót budowlanych powinno być oznakowane i wydzielone tak, aby nie stwarzało zagrożenia zgodnie z przepisami BHP. Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

a) Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia: W przypadku wystąpienia zagrożenia należy bezzwłocznie zawiadomić służby odpowiedzialne za dane zagrożenie. O każdym zagrożeniu poinformować kierownika budowy.

b) Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń: Każdy Pracownik ma być wyposażony w odzież ochronna i robocza, rękawice ochronne, okulary, kaski, szelki bezpieczeństwa

c) Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby: Nad pracami szczególnie niebezpiecznymi musi pełnić bezpośredni nadzór kierownik budowy, kierownik robot.

Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

Materiały niebezpieczne mają być transportowane i magazynowane zgodnie z przepisami BHP, dokładnie oznaczone i opisane.

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:

- 1) wyposażenie pracowników w sprzęt ochrony osobistej (maski itp.)
- 2) prawidłowe przygotowanie stanowiska pracy: - usuwanie zbędnych materiałów i elementów z przejść - stosowanie atestowanych urządzeń do transportu pionowego (drabiny)
- 3) bieżąca kontrola sprawności sprzętu budowlanego
- 4) punkt przeciwpożarowy, podręczne środki przeciwpożarowe, woda
- 5) wyposażenie w apteczkę pierwszej pomocy
- 6) umieszczenie informacji o telefonach alarmowych oraz powiadomienie właściciela sieci gazowej o zaistniałym wypadku.
- 7) rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi;
- 8) rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (w tym pływającego, jeżeli jest to uzasadnione rodzajem robot), niezbędnego przy prowadzeniu robot budowlanych;
- 9) rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego;
- 10) przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu;
- 11) lokalizację pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

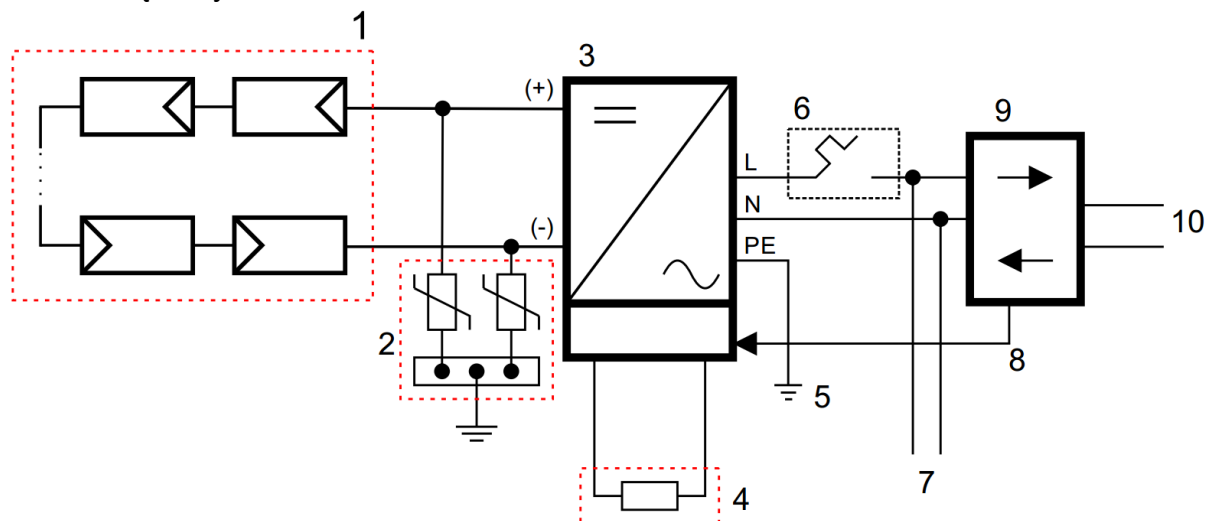
Dokumenty budowy należy przechowywać w pom. kierownika budowy. Maszyny i urządzenia techniczne muszą mieć instrukcje obsługi umieszczone na opakowaniach bądź w innych miejscach widocznych. Każdy Pracownik musi być przeszkolony i mieć odpowiednie kwalifikacje do obsługi poszczególnych urządzeń.

Załączniki:

1. Schemat instalacji fotowoltaicznej
2. Zestawienie elementów systemu fotowoltaicznego

Załącznik 1. Przykładowy schemat instalacji fotowoltaicznej:

1 – generator fotowoltaiczny z optymalizatorem mocy MPPT, 2 – zabezpieczenie przepięciowe strony DC, 3 – falownik fotowoltaiczny z wbudowanym rozłącznikiem strony DC, 4 – sterowane bezprzewodowo gniazda (obciążenie), 5 – uziemienie falownika, 6 – zabezpieczenie nadprądowe od strony AC, 7 – połączenie z istniejącymi obwodami elektrycznymi budynku, 8 – linia komunikacyjna pomiędzy licznikiem i falownikiem, 9 – licznik dwukierunkowy, 10 – połączenie z główną rozdzielnią budynku



Załącznik 2. Zestawienie elementów systemu fotowoltaicznego

I.p.	Nazwa	ilość
1.	Moduły fotowoltaiczne z optymalizatorem mocy MPPT	1 kpl
2.	Konstrukcja do zamontowania modułów fotowoltaicznych na dachu lub gruncie	1 kpl
3.	Zabezpieczenie stałoprądowe generatora fotowoltaicznego	1 kpl
4.	Falownik z systemem monitoringu parametrów	1 szt
5.	Sterowane bezprzewodowo gniazda obciążeniowe	2 szt
5.	Okablowanie i złączki elektryczne	1 kpl
6.	Rozdzielnica elektryczna systemu fotowoltaicznego	1 kpl
7.	Licznik energii z oprzyrządowaniem	1 kpl