

nazwa elementu projektu budowlanego:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

nazwa zamierzenia budowlanego:

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 49,68 kWp

adres obiektu budowlanego:

Budynek B
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Inwestor:

Instytut Badawczy Leśnictwa
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

PROJEKTANT INSTALACJE ELEKTRYCZNE

inż. Michał Spaczyński

uprawnienia nr ewidencyjny 108-Km/73
do sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych
wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego

Kraków, sierpień 2021

1. Część ogólna.

- 1.1. Określenie przedmiotu zamówienia
- 1.2. Przedmiot SST
- 1.3. Zakres stosowania SST
- 1.4. Zakres robót objętych SST
- 1.5. Informacje o terenie budowy
- 1.6. Określenie zakresu robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich przechowywania, transportu, składowania i kontroli jakości.

Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

- 2.1. Wymagania dotyczące falowników
- 2.2. Lokalny monitoring produkcji
- 2.3. Część DC instalacji fotowoltaicznej
- 2.4. Część AC instalacji fotowoltaicznej

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót z założoną jakością.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót.

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.
- 5.2. Odbiór placu budowy
- 5.3. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami
- 5.4. Montaż paneli fotowoltaicznych, aparatów, urządzeń, odbiorników, tablic rozdzielczych
- 5.5. Montaż konstrukcji wsporczych, oraz uchwytów
- 5.6. Trasowanie
- 5.7. Prowadzenie przewodów
- 5.8. Kucie bruzd
- 5.9. Przyłączanie przewodów
- 5.10. Przejścia przez ściany i stropy
- 5.11. Podejścia instalacji do urządzeń
- 5.12. Montaż paneli PV
- 5.13. Montaż falownika
- 5.14. Łączenie przewodów
- 5.15. Instalacja odgromowa i uziemienie instalacji fotowoltaicznej

6. Kontrola jakości

- 6.1. Program zapewnienia jakości.
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót.
- 6.3. Badania i pomiary.
- 6.4. Raporty z badań.
- 6.5. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.
- 6.6. Certyfikaty i deklaracje.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.
- 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

8. Odbiór robót budowlanych.

- 8.1. Rodzaje odbiorów robót.
- 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- 8.3. Odbiór częściowy.
- 8.4. Odbiór ostateczny (końcowy).

9. Dokumenty odniesienia.

10. Dziennik budowy.

11. Książka obmiarów

12. Dokumenty laboratoryjne.

13. Pozostałe dokumenty budowy.

14. Przechowywanie dokumentów budowy.

15. Dokumenty

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

1. Część ogólna.

1.1. Określenie przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie projektu sieciowej mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 49,68kWp typu on-grid, wytwarzającej energię elektryczną w postaci trójfazowego prądu przemiennego AC 230/400 V, 50Hz na terenie Instytutu Badawczego Leśnictwa Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn – budynek B.

1.2. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące przeprowadzenia i odbioru robót przy wykonaniu sieciowej mikroinstalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 49,68kWp typu on-grid, wytwarzającej energię elektryczną w postaci trójfazowego prądu przemiennego AC 230/400 V, 50Hz na terenie Instytutu Badawczego Leśnictwa Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn – budynek B.

1.3. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2. w zakresie podanym w punkcie 1.4.

1.4. Zakres robót objętych SST.

W zakres opracowania wchodzi sporządzenie mikroinstalacji fotowoltaicznej, obejmującej m.in. dobór modułów, falowników, połączeń kablowych, zabezpieczeń i pozostałych elementów wchodzących w skład kompletnej instalacji PV.

Czynności objęte niniejszym SST:

- montaż 108 sztuk paneli fotowoltaicznych Sunport SPP460NHJH*,
- montaż 1 szt. inwertera 3-fazowego Solis 50K*,
- posadowienie konstrukcji elementów montażowych na dachu budynku,
- montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwertery do rozdzielni elektrycznej budynku,
- montaż zabezpieczeń po stronie DC/AC,
- instalacja przepięciowa,
- montaż wyłącznika ppoż.

(* lub równoważny odpowiadający formie i charakterystyce technicznej)

1.5. Informacje o terenie budowy.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na budynku B na terenie Instytutu Badawczego Leśnictwa Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn.

↳ Organizacja robót i zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. 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, wygody społeczności i innych.

↳ Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

↳ Warunki bezpieczeństwa 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 nie spełniających 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. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach magazynowych, oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Pojedynczy panel może generować napięcie prądu stałego powyżej 30 V przy wystawieniu na światło, niezależnie od jego nasilenia. Kontakt z napięciem prądu stałego wynoszącym 30 V lub więcej może być niebezpieczny. Zagrożenia przy pracy z napięciem DC:

Łuk elektryczny – prąd stały DC jest w stanie wytworzyć dużo dłuższy łuk elektryczny niż prąd zmienny (o długości np. ponad 1cm przy około 200V DC). Łuk pojawia się przy rozłączaniu pracującego obwodu, a nie podczas jego złączania. Do odłączania paneli od inwertera służą dedykowane do instalacji PV rozłączniki DC. Fotowoltaiczne złączki – nie wolno ich rozłączać pod obciążeniem, bo pojawiający się łuk wypali styki, albo przypalone i nie wymienione będą się grzać co też może doprowadzić aż do pożaru. Złącza muszą być suche i czyste.

Porażenie prądem stałym DC – przy pracy z nim należy zachować szczególną ostrożność, zwłaszcza przy napięciach rzędu kilkuset volt, jakie występują po stronie DC instalacji fotowoltaicznej. Porażenie prądem stałym jest bardziej niebezpieczne od porażenia prądem zmiennym, w którym intensywność uszkodzeń zależy od wysokości napięcia elektrycznego prądu oraz oporu elektrycznego. Odczuwalne objawy zależne są od wartości natężenia prądu stałego. Przy przepływie prądu stałego o natężeniu do 2mA nie są odczuwalne żadne objawy oraz brak jest zmian w układzie nerwowym. Jednak długotrwałe działanie takiego prądu może doprowadzić do zatrucia organizmu, spowodowanego rozkładem płynów ustrojowych na drodze elektrolizy. Przy wartości 30mA (u kobiet 20mA) jest jeszcze możliwość samouwolnienia od elektrod, mimo pojawiających się już bolesnych skurczów mięśni rąk. Wraz ze wzrostem natężenia prądu pojawiają się zaburzenia rytmu serca. Gdy natężenie prądu wynosi ponad 30mA, a czas przepływu prądu jest dłuższy niż 2 minuty, może pojawić się fibrylacja komór serca, utrata przytomności oraz oparzenie skóry. Intensywność oparzenia skóry zależna jest od czasu działania prądu na organizm oraz gęstości prądu. Mogą pojawić się pęcherze na skórze w miejscu działania prądu, ale także zwęglenie skóry, martwica skóry, martwica mięśni i nerwów oraz naczyń krwionośnych. W groźniejszych przypadkach może dojść do uszkodzenia narządów wewnętrznych, zatrzymania krążenia i oddechu. Po porażeniu prądem, nawet już po odłączeniu źródła prądu, mogą pojawić się objawy wstrząsu pourazowego, jak blada, zimna skóra, zlewne poty, dreszcze, przyśpieszone tętno oraz lęk.

- Aby uniknąć wyładowań łukowych, nie należy rozłączać paneli pod obciążeniem.
- Nie należy wkładać elementów przewodzących prąd do gniazd i wtyczek.
- Nie należy montować paneli słonecznych oraz okablowania używając mokrych gniazd i wtyczek.
- Panele fotowoltaiczne można wyłączyć jedynie poprzez trzymanie ich w całkowitej ciemności lub przykrycie ciemnym, nieprzepuszczającym światła materiałem. Przy pracy z nieprzykrytymi panelami należy stosować przepisy bezpieczeństwa dotyczące sprzętu elektrycznego pod napięciem.

Wyłączenie inwertera i zatrzymanie poboru prądu z systemu fotowoltaicznego nie likwiduje napięcia na instalacji!

- Aby uniknąć porażenia elektrycznego, podczas montażu lub naprawy systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścionków, pasków do zegarków, kolczyków w uszach, nosie lub ustach lub innych urządzeń metalowych.

- Należy używać wyłącznie zaizolowanych narzędzi, które posiadają niezbędne atesty do użytkowania przy instalacjach elektrycznych do 1000V. Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących wszelkich komponentów wykorzystanych w systemie fotowoltaicznym, a w szczególności instalacji elektrycznych, kabli, złącz, regulatorów ładowania, falowników, akumulatorów i baterii.

Należy używać wyłącznie sprzętu, złącz, okablowania i stelaży przeznaczonych do elektrycznych systemów słonecznych. W ramach jednego systemu fotowoltaicznego należy zawsze używać paneli tego samego typu.

- Nie należy samodzielnie próbować naprawiać jakiegokolwiek części panelu fotowoltaicznego.

- W przypadku gaszenia obiektów z instalacją fotowoltaiczną należy podjąć środki zapobiegawcze jak w przypadku gaszenia pomieszczeń / obiektów, w którym znajdują się urządzenia pod napięciem (np. akumulatorowni), przede wszystkim odłączyć instalację PV od zewnętrznej sieci elektrycznej oraz odłączyć moduły od falownika.

- Należy przestrzegać odpowiednie przepisy BHP dotyczące bezpieczeństwa pracy na dachach. W razie potrzeby obszar inwestycji należy zabezpieczyć barierkami, aby uniknąć uszkodzeń przez spadające elementy. Podczas pracy na dachach muszą być przestrzegane odpowiednie środki bezpieczeństwa zgodnie z odpowiednimi przepisami (wykorzystanie szelek bezpieczeństwa, rusztowań, itp.).

- Podczas instalacji i konserwacji modułów fotowoltaicznych, należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i ogólnymi zasadami technicznymi. Należy stosować się do ogólnych przepisów BHP określających: prace na rusztowaniach, uszczelnianie dachów i prace na dachach.

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- prace na wysokości,
- prace w wykopach,
- prace przy urządzeniach dźwigowych,
- prace pod napięciem AC i DC,
- transport materiałów na budowę oraz na placu budowy (dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych),
- praca urządzeń hydraulicznych (praski hydrauliczne),
- praca urządzeń elektromechanicznych i elektronarzędzi,
- praca urządzeń zagęszczających grunty.

Zapewnić pewną przerwę w obwodach fotowoltaicznych (otwarty obwód DC) do chwili zakończenia montażu kompletnego obwodu (łącznie z zabezpieczeniami). Przy zamkniętym obwodzie może nastąpić porażenie prądem o napięciu 1000V.

Zagrożenia higieny pracy:

- odpady polietylenowe od kabli,
- odpady miedziane od kabli,
- odpady szklane od stłuczonych paneli fotowoltaicznych.

Zalecenia:

- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze,
- stosowanie szelek, okularów ochronnych i kasków – w/g potrzeb,
- stosowanie kurtki przeciwdeszczowej – w/g potrzeb.

1.6. Określenie zakresu robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Roboty objęte niniejszym opracowaniem zaliczane są według Wspólnego Słownika

Zamówień do:

- działu: roboty budowlane - kod CPV 45000000-7
- grupy: roboty w zakresie instalacji budowlanych - kod CPV 45300000-0
- klasy: roboty w zakresie instalacji elektrycznych - kod CPV 45310000-3

Pokrycie dachów panelami ogniwo słonecznych	CPV 45261215-4
Słoneczne moduły fotoelektryczne	CPV 09331200-0
Usługi Inżynierskie w zakresie projektowania	CPV 71320000-7

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich przechowywania, transportu, składowania i kontroli jakości.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych, oraz niniejszych SST. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale jest podany numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób musi ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad, oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające

Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego, oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

Materiały i wyroby o zbliżonych parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta, Inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, aprobat technicznych, bądź świadectw badań laboratoryjnych muszą być dostarczane z wymienioną dokumentacją techniczną.

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 inspektora nadzoru.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizyko-chemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów, oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Składowanie materiałów budowlanych:

- powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych,
- w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunieniem lub rozsunięciem się stosów materiałów,
- niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych,

- składowanie materiałów niebezpiecznych należy przechowywać w opakowaniach producenta,

Transport materiałów, aparatów i urządzeń może odbywać się jedynie takimi środkami transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na ich właściwości. Zaleca się dostarczanie urządzeń i aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem.

Przyjęcie materiałów, aparatów i urządzeń powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją.

Materiały takie jak osprzęt, przewody, kable należy dostarczać na budowę wraz z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.1. Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składa się z 108szt. paneli fotowoltaicznych Sunport SPP460NHJH* (* lub podobne odpowiadające formie i charakterystyce technicznej), zamontowanych na dachu budynku B z wykorzystaniem dedykowanych systemów montażowych. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne składają się z ogniw krzemowych, które wykorzystując zjawisko fotowoltaiczne, zamieniają energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Ich odpowiednie zabezpieczenie powoduje, że odporne są na działania warunków atmosferycznych, na wilgoć oraz uderzenia gradu.

Poprzez diody bocznikujące „bypass” panele chronione są przed przegrzaniem części zabrudzonych lub zacienionych. Dioda bypass umożliwia przepływ prądu z obejściem zabrudzonego lub zacienionego ogniwa fotowoltaicznego. Dioda połączona równolegle z łańcuchem ogniw fotowoltaicznych jest spolaryzowana przeciwnie do ogniw fotowoltaicznych. W normalnych warunkach pracy prąd przepływa przez łańcuch ogniw fotowoltaicznych, natomiast w przypadku, gdy wystąpi zacienienie lub zabrudzenie ogniwo nie może produkować tej samej ilości prądu, co niezacienione ogniwa. Zacienione ogniwo staje się opornikiem. Duży prąd wsteczny w zacienionym ogniwie powoduje zmianę polaryzacji diody bypass w kierunku przewodzenia, co umożliwia przepływ prądu, chroniąc zacienione ogniwo oraz umożliwia produkcję prądu. Łączenie paneli między sobą powoduje, że energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera.

Moduł fotowoltaiczny Sunport SPP460NHJH*

Moc maksymalna modułu	460W
Sprawność modułu	20,7 %
Typ ogniw	monokrystaliczne
Liczba ogniw	156szt.
Ilość diod	3 szt.
Przekrój przewodów DC	6mm²
Długość przewodów DC	1500 mm
Napięcie mocy maksymalnej	44,1V
Vmpp	
Prąd pracy Imp	10,44A
Napięcie obwodu otwartego Voc	53,1V
Prąd zwarcia Isc	10,93A
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V DC
Powierzchnia modułu	2006x1106x35 mm
Waga jednostkowa	26kg

(* lub podobne odpowiadające formie i charakterystyce technicznej)

2.2. Wymagania dotyczące falowników

Inwerter będzie przetwarzać prąd stały, wyprodukowany przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny. W projekcie założono zastosowanie inwertera do instalacji PV, który oprócz swojej podstawowej funkcji przetwarzania prądu stałego na przemienny będzie zabezpieczać instalację PV (oraz sam inwerter) przed działaniem nieprawidłowych parametrów sieci zewnętrznej. W przypadku zaniku napięcia w sieci zewnętrznej inwerter wyłączy produkcję energii i odłączy się od sieci zewnętrznej, aby nie doprowadzić do porażenia ekip monterskich pracujących przy instalacjach elektrycznych zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewidziano zastosowanie inwertera Solis 50K. Do inwertera podłączone zostaną panele słoneczne połączone w tzw. stringi.

Projektowany inwerter spełnia obowiązujące normy: bezpieczeństwa sieci, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz jakości energii.

Inwerter posiada takie zabezpieczenia jak:

- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją prądu stałego,
- zabezpieczenie obwodu przed zwarciami,
- wejściowe zabezpieczenia nadprądowe,
- ochronniki przeciwprzepięciowe,
- funkcję monitorowania i próbkowania sieci,

- anty wyspowy system ochronny, powodujący wyłączenie inwertera po zaniku napięcia sieciowego,

Inwerter powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2. Inwerter wraz z zabezpieczeniami należy zamontować w miejscu ustalonym z Inwestorem, w jak najbliższej odległości od modułów fotowoltaicznych. Nie zaleca się montażu inwerterów:

- w miejscach narażonych na działanie promieni słonecznych,
- w miejscach narażonych na intensywne działanie warunków atmosferycznych,
- w pomieszczeniach w których temperatura może przekraczać 40st. C,
- na drewnianych elementach konstrukcyjnych budynku.

Inwerter sieciowy trójfazowy SOLIS 50K*

- 4 wejścia MPPT
- maksymalna sprawność 99%
- szeroki zakres napięcia i niskie napięcie rozruchowe
- wiele poziomów ochrony
- ekran LCD
- inteligentne chłodzenie wentylatorem

Wejście DC

Zalecana maksymalna moc wejściowa - 60kW

Maksymalne napięcie wejściowe - 1100V

Napięcie znamionowe - 600V

Napięcie rozruchowe - 200V

Zakres napięcia MPPT - 200-1000V

Maksymalny prąd wejściowy - 4x28,5A

Maksymalny prąd zwarciovowy - 4x44,5A

Maksymalna ilość stringów - 4/12

Wyjście AC

Znamionowa moc wyjściowa - 50kW

Maksymalna pozorna moc wyjściowa - 55kVA

Maksymalna moc wyjściowa - 55kW

Napięcie nominalne - 3/N/PE, 230/380V, 230/400V

Znamionowa częstotliwość sieci - 50/60Hz

Znamionowy prąd wyjściowy sieci - 72,2A/76A

Maksymalny prąd wyjściowy - 83,3A

Współczynnik mocy - >0,99

Całkowite zniekształcenie harmoniczne prądu <3%

Efektywność

Maksymalna wydajność - 98,8%

Maksymalna wydajność EU - 98,4%

Ochrona

Zabezpieczenia przed odwrotną polaryzacją prądu stałego DC - tak

Zabezpieczenie przed zwarciami - Tak

Zabezpieczenie nadprądowe wyjścia - Tak

Ochrona przeciwprzepięciowa - Tak

Monitorowanie sieci - Tak

Ochrona antywyspowa - Tak

Ochrona termiczna - Tak

Monitorowanie stringów - Tak

Funkcja anty-PID - opcjonalnie

Zintegrowany rozłącznik prądu stałego - opcjonalny

Dane ogólne

Wymiary - 630x700x357mm

Waga - 63,00kg

Topologia - beztransformatory

Zużycie własne <1W(noc)

Roboczy zakres temperatury otoczenia -25 C do +60 C

Wilgotność względna 0-100%

Stopień ochrony IP65

Metoda chłodzenia - inteligentne chłodzenie wentylatorem

Standard bezpieczeństwa - IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 61000-6-1/-2/-3/-4

Standard połączenia z siecią - VDE-AR-N4105, VDE V0124, VDE V 0126-1-1, UTE C15-712-1, NRS 097-1-2, G98, G99, IEC61727, DEWA IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 61000-6-1/-2/-3/-4

Podłączenie prądu stałego DC - złącze MC4

Połączenie AC - złącze OT

Wyświetlacz - ekran LCD

Komunikacja - RS485, opcjonalny: WiFi, GPRS

Gwarancja - 5 lat

(* lub podobny odpowiadający formie i charakterystyce technicznej)

2.3. Lokalny monitoring produkcji

Zgodnie z normą PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy” należy zastosować system monitorujący parametry pracy. Monitoring produkcji prowadzony jest poprzez funkcję w jaką wyposażony zostanie inwerter. Umożliwia on gromadzenie oraz prezentację danych o ilości wytworzonej w instalacji energii elektrycznej wraz z uruchomieniem w jednostce centralnej u Zamawiającego. Warunkiem poprawnego funkcjonowania monitoringu jest udostępnienie sieci internetowej przez Inwestora.

Data Logging Stick* (* lub podobny odpowiadający formie i charakterystyce technicznej), w który wyposażony zostanie inwerter, pozwala na bezprzewodową lub przewodową transmisję danych umożliwiając użytkownikom dokładną i kompleksową analizę danych i alarm w przypadku usterki systemu lub instalacji, w dowolnym miejscu i czasie, przez co praca instalacji fotowoltaicznej jest bardziej stabilna i niezawodna.

Dodatkowo projektuje się montaż data-loggera Solar-Log Base 2000* (* lub podobny odpowiadający formie i charakterystyce technicznej), w celu poprawy jakości monitoringu i umożliwienia przeprowadzania szczegółowych analiz z pracy instalacji fotowoltaicznej.

2.4. Część DC instalacji fotowoltaicznej

Połączenia poszczególnych grup modułów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych typu PV1-F o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe muszą być przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych i być odporne na promieniowanie UV. Ewentualne przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody.

Aby uniknąć pętli, przewody (+ i -) należy układać razem. Jeśli to możliwe, dach powinien zostać przewiercony tylko w jednym miejscu. Przekroje przewodów należy dobierać tak, aby ograniczyć spadek napięcia poniżej 1%.

Zabezpieczenie strony stałoprądowej zainstalowane będzie w modułowej rozdzielnicy RPV-DC, typu PHS, o klasie ochrony IP64.

Zgodnie z normą PN-HD-60364-7-712, w instalacjach PV wymagany jest montaż rozłącznika DC – o ile inwerter nie ma go fabrycznie zamontowanego lub w przypadku, gdy długość przewodów pomiędzy łańcuchem PV a inwerterem przekracza 10 m.

Ochronę nadprądową strony DC będą stanowić wyłączniki nadprądowe C60PV-DC B13A firmy Schneider Electric.

2.5. Część AC instalacji PV

Zabezpieczenie strony zmiennoprądowej zostanie zainstalowane w modułowej rozdzielnicy RPV-AC, typu PHS, o klasie ochrony min. IP65.

Ochronę nadprądową będzie stanowił wyłącznik nadprądowy IC60N B 80A firmy Schneider Electric, oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe typu 4P 80A 100mA typ A.

W rozdzielnicy głównej budynku zamontować wyłącznik instalacyjny 3P B 100A. Połączenie pomiędzy falownikiem a rozdzielnicą główną wykonać za pomocą kabla YKYżo 5x25mm².

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót z założoną jakością.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca winien przedstawić minimum dwie referencje potwierdzające prawidłowe wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 49 kW.

Instalacje należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem.

Instalacje należy na dachu budynku B, unikając przeszkód powodujących zacienienia. Miejsce przeznaczone do wpięcia instalacji znajduje się w rozdzielni głównej budynku, gdzie należy doprowadzić odpowiednie przewody od instalacji i w razie potrzeby przebudować rozdzielnię główną budynku tak aby wpiąć kable zasilające.

Moduły należy posadzić na dedykowanych konstrukcjach wsporczych o wytrzymałości dostosowanej do warunków atmosferycznych i obciążenia połączenia dachowej.

Przewody należy prowadzić w rurkach ochronnych, korytach kablowych zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie.

Instalacje należy zabezpieczyć przeciwprzepięciowo zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonywana instalacja fotowoltaiczna powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w:

- Ustawa z dn. 27.03.2003 - Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.)
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 16.06.2003 w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169 z 2003 r., poz. 1650)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 81, poz. 351) z późniejszymi zmianami zawartymi w Obwieszczeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22.07.2002 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147, poz. 1229)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Poz. 1296 z dnia 29.06.2018r.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 755, 650, 685, 771, 1000, 1356 i 1637),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2018r. poz. 1202,1276),
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej odpowiednia dla przypisanego względem lokalizacji (adresu montażu mikroinstalacji PV) Operatora Systemu Dystrybucyjnego.
- Standardy, normy, normatywy i zasady sztuki budowlanej
- Przepisy Prawa Budowlanego i aktów związanych oraz innych Ustaw i aktów prawnych odpowiednich dla inwestycji.

Zgodnie z:

- ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186; zmieniony przez: Dz. U. z 2018 r. poz. 2245 oraz z 2019 r. poz. 1309 i poz. 1524);

- opinią Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z dnia 24 stycznia 2014 r.: data dostępu: 4 września 2019 r.;

- orzeczeniem Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi z dnia 30 listopada 2017 r. o sygnaturze III SA/Łd 974/17.

5.2. Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym będą prowadzone roboty.

Odbiór placu budowy przez wykonawcę od zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

5.3. Koordynacja robót z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych, oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

5.4. Montaż paneli fotowoltaicznych, aparatów, urządzeń, odbiorników, tablic rozdzielczych

Panele fotowoltaiczne, aparaty, tablice i urządzenia należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych,
- konstrukcję wymienioną w pkt. jw. należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą śrub lub wkrętów, oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych,
- tablice należy mocować na kołkach kotwiących rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.
- aparaty w tablicach należy mocować przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne.

5.5. Montaż konstrukcji wsporczych, oraz uchwytów

Mikroinstalację fotowoltaiczną należy zamontować z wykorzystaniem ogólnodostępnej konstrukcji systemowej dedykowanej dla konkretnego pokrycia dachowego, dla dachu skośnego. System montażowy powinien być dobrany do warunków zewnętrznych, charakterystycznych dla konkretnej lokalizacji (wytrzymałość na obciążenia), nie powinien ingerować w poszycie dachu (w przypadku instalacji dachowej) i każdorazowo powinien być montowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Konstrukcja pod panele słoneczne musi być wykonana z materiałów odpornych na szkodliwe działanie czynników zewnętrznych (atmosferycznych), m.in. na korozję.

o wykonania konstrukcji wsporczych na dachach budynków możliwe jest stosowanie jedynie materiałów odpornych na korozję – aluminium, stal nierdzewna A2-70, zgodnie z normą Eurocode. Konstrukcja musi posiadać deklarację zgodności CE oraz normę PN-EN 1090-1:2009: + A1:2011. W przypadku nieposiadania przez producenta konstrukcji norm krajowych lub deklaracji zgodności CE dla całości systemu, należy dostarczyć opinię ITB w postaci aprobaty (dopuszczenia konstrukcji do montażu). System montażowy należy dobrać zgodnie z obliczeniami obciążeń statycznych, dla poszczególnych stref obciążenia wiatrem i śniegiem dla danej lokalizacji montażu. Należy dokonać wyrównania potencjału między poszczególnymi elementami konstrukcji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zachować odpowiedni odstęp wynoszący min. 10 cm między powierzchnią obłożenia a modułem dla zachowania wentylacji. W przypadku instalacji na dachach wykonanych z blachy trapezowej zezwala się na montaż za pomocą tzw. mostków pod warunkiem zachowania specyfiki grubości blachy min. 0,5mm. Należy wykonać instalację zgodnie ze sztuką budowlaną uwzględniając odstęp min. 50 cm od krawędzi połąci dachowej.

W przypadku instalacji na dachach montaż powinien być wykonany z możliwie najmniejszą ingerencją w konstrukcję dachu, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na zmiany poszycia dachowego oraz jego szczelność. Konstrukcja musi być dostosowana do konkretnego dla danych założeń pokrycia dachu. W przypadku dachu na gwarancji należy konsultować montaż z certyfikowanym dekarzem lub firmą wykonującą dach.

5.6. Trasowanie

Trasy instalacji elektrycznych powinny uwzględniać konstrukcję budynku, przebiegać

bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji, oraz remontów. Trasa powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych z uwzględnieniem szerokości prowadzenia.

5.7. Prowadzenie przewodów

Całą instalację należy wykonać za pomocą przewodów o średnicach zgodnie ze schematami ideowymi. Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić jako p/t w rurze elektroinstalacyjnej. W miejscach gdzie kable prowadzone będą podtynkowo w uprzednio przygotowanych bruzdach wtynkowych, kable należy układać w rurach. Po zamontowaniu rur bruzdy należy trwale zabezpieczyć masą gipsową. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Należy unikać prowadzenia kabli w pobliżu wszelkich instalacji wodno-kanalizacyjnych, gazowych i innych instalacji teletechnicznych. Wszystkie wejścia kabli WLZ do rozdzielnic należy wykonać zgodnie z DTR danej rozdzielnicy i zaleceniami producenta. Zakończenie kabli zasilających powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający późniejsza ingerencje osób niepowołanych.

Instalacje zasilające oprawy oświetleniowe, oraz gniazda wtykowe prowadzić:

- podtynkowo,
- naściennie na konstrukcjach nośnych.

Po zamontowaniu kabli w uprzednio przygotowanych bruzdach należy trwale zabezpieczyć masą gipsową. Po rozmieszczeniu kabli podtynkowych bruzdy należy trwale wypełnić masą gipsową. Wszystkie niezbędne przekucia i przewierty należy wykonywać w uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy jeżeli nie zostały uwzględnione w dokumentacji projektowej. Wszystkie przejścia kablami przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masą uszczelniającą z atestem przeciwpożarowym. Przewody należy układać w rurach sztywnych, rurkach elektroinstalacyjnych w bruzdach, o szerokości i głębokości dostosowanej do średnicy przewodu. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Instalację należy wykonać wyłącznie przewodami miedzianymi.

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia tablic, skrzynek i puszek.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, skrzynki) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane muszą być chronione,
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi

uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych,

- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w rurach elektroinstalacyjnych.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie, oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania puszek przed wykonaniem tynkowania. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie, oraz aparatach za pomocą dławików.

5.8. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów. Przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między przewodami wynosił nie mniej niż 5mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych. Po rozmieszczeniu kabli podtynkowych bruzdy należy trwale wypełnić masą gipsową. Wszystkie niezbędne przekucia i przewierty należy wykonywać w uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy.

5.9. Przyłączanie przewodów

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy spełnić następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem,
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę (dopuszcza się zakończenia z dobrze ocynowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu),
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić,
- na żyły należy założyć oznaczniki z materiału izolacyjnego,
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

5.10. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, itp.

Wszystkie niezbędne przekucia i przewierty należy wykonywać w uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy jeżeli nie zostały uwzględnione w dokumentacji projektowej. Wszystkie przejścia kablami przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masa

uszczelniająca z atestem przeciwpożarowym.

5.11. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji elektrycznych do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych, w sposób estetyczny, oraz zgodnie z DTR-ką urządzenia.

5.12. Montaż paneli PV

Podczas pracy na modułach fotowoltaicznych, na które pada promieniowanie słoneczne instalator pracuje na żywych (generujących napięcie) urządzeniach. Gdy tylko światło pada na moduł fotowoltaiczny, na wtyczkach kabli modułu i/lub podłączonego obwodu zawierającego kilkanaście modułów można spodziewać się pełnego napięcia. Im więcej modułów jest połączonych szeregowo, tym wyższe napięcie występuje na wtyczkach obwodu. Suma napięć modułów połączonych w szeregu (patrz specyfikacja techniczna modułu) jest równa całkowitemu napięciu obwodu. Maksymalne dopuszczalne napięcie generatora fotowoltaicznego nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia inwertera (do 1000V DC).

Montaż i obsługa modułów fotowoltaicznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające:

- aktualne świadectwo kwalifikacyjne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych na stanowisku dozoru i eksploatacji, wydawane na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) lub,
- certyfikat Instalatora Mikroinstalacji i Małych Instalacji zgodnie z ustawą z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, oraz osoby z doświadczeniem i wiedzą techniczną w zakresie montażu, obsługi i eksploatacji systemów fotowoltaicznych. Osoba dokonująca montażu i obsługi przejmuje na siebie ryzyko doznania uszczerbku na zdrowiu lub zniszczenia własności, która może zaistnieć podczas tych czynności.

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać zamontowane na systemie montażowym, zachowującym równoległości, oraz prostopadłości pomiędzy profilami i uchwytami w nim zastosowanymi:

- wszystkie profile konstrukcji powinny być ze sobą metaliczne połączone, za pomocą łączników/płaskowników lub przewodem Cu min.16mm²,
- należy uwzględnić możliwość wydłużenia się profili metalowych przy wysokich temperaturach, w tym celu należy pozostawić odstęp między dwoma profilami, odpowiedni dla rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego został wykonany,

- w przypadku montażu na dachu, należy zachować odpowiednią przestrzeń między poszyciem dachu a modułami, aby zapewnić prawidłową cyrkulację powietrza (min. 10cm),
 - odstępy między modułami wyznaczają zaciski mocujące (klemy); dodatkowo z każdej strony rzędu modułów profil, do którego są one mocowane, powinien być dłuższy o min. 2,5cm od posadowienia klemy końcowej,
 - profile nośne konstrukcji montażowej należy umieścić w odległości między 1/4 a 1/8 długości dłuższego boku modułu,
 - zaciski mocujące (klemy) należy montować zawsze na dłuższej krawędzi modułu,
 - zaciski mocujące (klemy) należy dokręcać z siłą, nie powodującą widocznych uszkodzeń ram modułu, kluczem dynamometrycznym z siłą zgodną ze specyfikacją producenta,
 - połączenie szeregowo lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie.
- Przed montażem elementów instalacji fotowoltaicznej należy sprawdzić wytrzymałość dachów, na których będą usytuowane moduły fotowoltaiczne, w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu. Wykonanie opinii konstruktora dotyczącej dodatkowych obciążeń od montowanego systemu fotowoltaicznego należy powierzyć osobom do tego uprawnionym.

Moduły PV wytwarzają prąd stały. Bezpośredni kontakt z częściami czynnymi modułu, takimi jak np. złącza konektorów na zakończeniach przewodów, może spowodować porażenie!

Ryzyko porażenia występuje zawsze, niezależnie od ilości modułów ze sobą połączonych.

5.13. Montaż falownika (inwertera)

Falownik został zaprojektowany do pracy systemu fotowoltaicznego z siecią zewnętrzną (on-grid) i nie jest przystosowany do pracy samodzielnej (wyspowej), bez sieci zewnętrznej operatora. Falownik monitoruje sieć zewnętrzną i w przypadku wykrycia zakłócenia (wyłączenie itp.) wyłączy się automatycznie odcinając dopływ prądu do sieci. Falownik jest w pełni automatycznym urządzeniem, załącza się samoczynnie w momencie rozpoczęcia pracy przez panele PV, a wyłącza w momencie wykrycia niedostatecznych parametrów zasilania z modułów fotowoltaicznych. Po uruchomieniu próbnym mikroinstalacji należy wykonać połączenie inwertera z siecią internetową oraz zarejestrować go na portalu służącym do monitorowania pracy mikroinstalacji. Doprowadzenie sieci internetowej do falownika leży po stronie Użytkownika mikroinstalacji PV.

Falownik zabudować w budynku, w miejscu dogodnym dla Użytkownika instalacji, pamiętając o zachowaniu maksymalnego 1% spadku napięcia na przewodach DC i AC. W niniejszym opracowaniu falownik należy zamontować w pomieszczeniu rozdzielni na poziomie przyziemia.

Zalecenia dla montażu:

Pomieszczenie:

- możliwie suche, dobrze klimatyzowane, ciepło odpadowe musi być odprowadzane z falownika,
- niezakłócona cyrkulacja powietrza,
- podczas montażu w szafie rozdzielczej zapewnić wystarczające odprowadzenie ciepła przez wentylację wymuszoną,
- jeżeli falownik jest narażony na działanie agresywnych gazów, należy go montować w sposób zapewniający stałą widoczność,
- dobry dostęp od przodu i z boków bez dodatkowych pomocy,
- w przypadku eksploatacji na zewnątrz pomieszczeń zapewnić ochronę przed negatywnymi skutkami warunków atmosferycznych takimi jak słońce, deszcze, śnieg.

Ściana lub konstrukcja montażowa:

- dostatecznej nośności,
- dostępna do prac montażowych i konserwacyjnych,
- z materiału trudno palnego,
- należy przestrzegać minimalnych odstępów montażowych.

5.14. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub nadzorującym prace.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodniowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.15. Instalacja odgromowa i uziemienie instalacji fotowoltaicznej

W celu wyrównania potencjałów ram i konstrukcji mikroinstalacji PV należy wykonać połączenia wyrównawcze, których odprowadzenie należy poprowadzić do uziemienia mikroinstalacji fotowoltaicznej za pomocą przewodu LgY min.16 mm² Cu wykonaną na zewnątrz budynku. Przewody te należy prowadzić równoległe i jak najbliżej przewodów instalacji AC i DC. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω. Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. W przypadku niezachowania wystarczającego odstępu izolacyjnego (min. 50 cm) między instalacją PV a elementami instalacji odgromowej, aby zabezpieczyć generator fotowoltaiczny przed przeskokami ładunków elektrycznych z instalacji odgromowej, należy wykonać połączenie wyrównawcze pomiędzy układem modułów a najbliższym układem zwodów.

Dodatkowo należy wykonać połączenie wyrównawcze pomiędzy ramą modułów a GSW budynku. W przypadku gdy dach budynku pokryty jest blachą należy wykonać dwa zwody pionowe na elewacji budynku podłączone do pokrycia dachowego wykorzystując w ten sposób zwód naturalny w postaci dachu.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed prądem piorunowym będzie ogranicznik przepięć typu 1+2. Jeżeli budynek ma instalację odgromową, rozdzielnica główna budynku powinna być wyposażona w ogranicznik przepięć klasy T1+T2.

6. Kontrola jakości.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora nadzoru.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- ❑ organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- ❑ organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- ❑ plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym,
- proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji inspektora nadzoru.

6.4. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.5. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez wykonawcę.

6.6. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99198),
- posiadają 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 poprzednim punkcie i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Przedmiar robót stanowi odrębne opracowanie wykonane, dołączone do dokumentacji projektowo – kosztorysowej. Obmiaru robót należy dokonać zgodnie z zakresem robót podanym w punkcie 1.4. niniejszej SST.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń inspektora nadzoru na piśmie.

Roboty nie ujęte w Dokumentacji a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy i brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.

Zarówno dokumentację projektową jak i przedmiary czytać należy łącznie jako jedno opracowanie. Nie można rozpatrywać tych dwóch elementów osobno. Jeżeli Wykonawca uważa, że jakieś prace wynikające z projektu nie zostały ujęte w przedmiarach lub niewystarczająco określone, należy doliczyć je we własnym zakresie i ująć w ostatecznej wycenie prac.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez wykonawcę. jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8. Odbiór robót budowlanych.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy).

↳ Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy. Licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

↳ Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe).

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanyymi w toku wykonania robót
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),

9. Dokumenty odniesienia.

Dokumentami odniesienia są dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych. Do dokumentów odniesienia zalicza się w szczególności:

10. Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

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

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem wykonawcy i inspektora nadzoru.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń wykonawcy robót.

11. Książka obmiarów.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

12. Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie inspektora nadzoru.

13. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 9.1.-9.3. następujące dokumenty:

- ❑ pozwolenie na budowę,
- ❑ protokoły przekazania terenu budowy,
- ❑ umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- ❑ protokoły odbioru robót,
- ❑ protokoły z narad i ustaleń,
- ❑ operaty geodezyjne,
- ❑ plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

14. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przed stawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

15. Dokumenty.

- Ustawa z dn. 27.03.2003 - Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.)
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 16.06.2003 w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719)

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169 z 2003 r., poz. 1650)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 81, poz. 351) z późniejszymi zmianami zawartymi w Obwieszczeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22.07.2002 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147, poz. 1229)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Poz. 1296 z dnia 29.06.2018r.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 755, 650, 685, 771, 1000, 1356 i 1637),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2018r. poz. 1202,1276),
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej odpowiednia dla przypisanego względem lokalizacji (adresu montażu mikroinstalacji PV) Operatora Systemu Dystrybucyjnego.
- Standardy, normy, normatywy i zasady sztuki budowlanej
- Przepisy Prawa Budowlanego i aktów związanych oraz innych Ustaw i aktów prawnych odpowiednich dla inwestycji.

Zgodnie z:

- ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186; zmieniony przez: Dz. U. z 2018 r. poz. 2245 oraz z 2019 r. poz. 1309 i poz. 1524);
- opinią Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z dnia 24 stycznia 2014 r.: data dostępu: 4 września 2019 r.;
- orzeczeniem Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi z dnia 30 listopada 2017 r. o sygnaturze III SA/Łd 974/17.

Pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 50,00 kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych.

Mikroinstalacje do 50,00kW nie wymagają uzyskania warunków przyłączenia do sieci energetycznej, a podłączenie do sieci odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy zamówionej.

W przypadku urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,50 kW jest wymagane uzgodnienie projektu budowlanego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

Uwaga:

Wszystkie roboty opisane w Specyfikacjach Technicznych winny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w dniu ich realizacji.

inż. Michał Spaczyński

upr. nr 108-Km/73