

Egz. nr ...1

Rodzaj opracowania:	Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
Nazwa zamówienia:	Zasilanie obiektu pawilonu sportowego w Młynarach z odnawialnych źródeł energii – Instalacja fotowoltaiczna
Branża:	Elektryczna – instalacja fotowoltaiczna
Obiekt:	Obiekt sportowy
Adres obiektu:	ul. Dworcowa 10, 14-420 Młynary działka nr 17/2, obręb 02 Młynary 14-420 Młynary
Zamawiający:	Gmina Młynary ul. Dworcowa 29, 14-420 Młynary
Kategoria obiektu:	V – obiekty sportu i rekreacji

Opracował:	Projektant branża elektryczna: inż. Wojciech Świętoń Nr UPR. WAM/0070/POOE/11	<i>inż. Wojciech Świętoń</i> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WAM/0070/POOE/11 (pieczęć i podpis)
------------	---	--

Klauzula o ochronie praw autorskich: Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie, powielanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów zawartości opracowania do celów innych niż zostały opisane w projekcie bez zgody autorów jest zabronione (Dz.U. nr 24, poz. 83).

Elbląg, marzec 2020

## SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Część ogólna.....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Zakres stosowania .....	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
1.6.	Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy .....	7
1.7.	Kody CPV .....	7
1.8.	Zasady kontroli i odbioru robót.....	7
1.9.	Plac budowy i dokumenty budowy .....	8
1.10.	Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa .....	8
2.	Materiały.....	10
2.1.	Kontrola materiałów .....	10
2.2.	Przechowywanie materiałów .....	11
2.3.	Parametry techniczne materiałów – opis ogólny .....	11
2.4.	Parametry techniczne paneli fotowoltaicznych .....	12
2.5.	Parametry techniczne inwertera .....	12
2.6.	Parametry techniczne systemowych konstrukcji wsporczych .....	13
2.7.	Parametry techniczne tras kablowych .....	13
2.8.	Parametry techniczne kabli i przewodów .....	14
2.9.	Parametry techniczne rozdzielnic elektrycznych .....	15
2.10.	Parametry techniczne aparatów elektrycznych .....	15
2.11.	Parametry techniczne elementów instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych .....	18
3.	Sprzęt.....	19
4.	Transport materiałów.....	19
5.	Wykonanie robót .....	21
6.	Kontrola jakości robót .....	21
7.	Przedmiar i obmiar robót .....	21
8.	Odbiór robót .....	21
9.	Rozliczanie robót .....	22
10.	Dokumenty odniesienia.....	22

## 1. Część ogólna

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, w zakresie budowy instalacji fotowoltaicznej na gruncie w bezpośrednim sąsiedztwie budynku pawilonu sportowego w Młynarach, dla zadania, pn.: „Zasilanie obiektu pawilonu sportowego w Młynarach z odnawialnych źródeł energii – Instalacja fotowoltaiczna”.

Standardy wykonania, materiały i ich parametry techniczne określone przez Zamawiającego w Specyfikacji Technicznej oraz w Projekcie Budowlanym mają na celu zdefiniowanie właściwości jakie powinna spełniać instalacja. Tego typu właściwości wymagać będzie Zamawiający od Wykonawcy podczas realizacji umowy wykonania zadania.

Przez wymagany standard rozumieć się będzie, iż Wykonawca ma obowiązek zastosować standard techniczny nie gorszy niż to co określono w Specyfikacji Technicznej (ST) oraz w Projekcie Budowlanym (PB), pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi Umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od Specyfikacji Technicznej i Projektu Budowlanego, dla którego Wykonawca wcześniej uzyskał aprobatę Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca ma możliwość zastosowania standardu wyższego w odniesieniu do jakichkolwiek części robót, a w szczególności wszędzie i zawsze tam, gdzie służyć to będzie osiągnięciu gwarantowanych przez Wykonawcę parametrów technicznych.

Wykonawca nie może powołać się na jakikolwiek zapis Specyfikacji Technicznej oraz Projektu Budowlanego dla usprawiedliwienia swojego niewywiązania się z jakiegokolwiek obowiązku przypisanego Umową.

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

- budowę instalacji fotowoltaicznej na gruncie w bezpośrednim sąsiedztwie budynku pawilonu sportowego – z przeznaczeniem zasilania instalacji wewnętrznych tego budynku,
- montaż systemowych konstrukcji wsporczych do instalacji fotowoltaicznej,
- montaż rozdzielnic prądu stałego R-DC i przemiennego R-AC dla potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do instalacji odbiorczej budynku,
- montaż paneli fotowoltaicznych i inwertera,
- budowę tras kablowych na potrzeby okablowania instalacji fotowoltaicznej,
- budowę instalacji połączeń wyrównawczych dla instalacji fotowoltaicznej,
- budowę instalacji uziemiającej,
- budowę instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami oraz definicjami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

ST – Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (roboty branży elektrycznej).  
Opis sposobu wykonania i odbioru robót budowlanych.

**PB** – Projekt Budowlany, dokumentacja przedstawiająca rozwiązania techniczne pozwalające na wybudowanie i zrealizowanie zamierzenia budowlanego, opisująca podstawowe parametry projektowanej instalacji.

**PW** – Projekt Wykonawczy, dokumentacja uszczegóławiająca projektowane rozwiązania zawarte w projekcie budowlanym (jeśli PB wymaga uszczegółowienia).

**PB-W** – Projekt budowlano-wykonawczy (również w rozumieniu Projekt budowlany i wykonawczy, gdy jest jednym opracowaniem dopuszczanym przez Zamawiającego).

**Przedmiar robót (PR)** - to opracowanie określające rodzaj, sposób wykonania i ilość robót dla konkretnego zadania. Bazę normową stanowią odpowiednie zestawienia nakładów rzeczowych.

**Dokumenty odniesienia (Dokumentacja Techniczna - DT)** – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej (projekt, przedmiar robót), normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia, a także wszelkie podręczniki obsługi i konserwacji oraz inne podręczniki i informacje o podobnym charakterze, do przedłożenia których zobowiązuje Wykonawcę Umowa lub przepisy prawa.

**Dziennik budowy** – w rozumieniu ustawy Prawo budowlane. Jest to urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**Dokumenty budowy** – do dokumentów budowy należy zaliczyć: decyzję pozwolenia na budowę, projekt, specyfikacje techniczną, dziennik budowy, protokół przekazania placu budowy, harmonogram prac/robót budowlanych, książka obmiaru robót, protokoły z badań i pomiarów wykonywanych w trakcie prowadzenia robót budowlanych.

**Harmonogram prac (robót)** – jest dokumentem budowy, za opracowanie, utrzymanie i aktualizowanie harmonogramu prac odpowiedzialny jest Wykonawca/kierownik budowy. Harmonogram prac stanowi dokument umożliwiający planowanie prac z podziałem na etapy z wyszczegółowieniem prac występujących po sobie i/lub wynikających z siebie zgodnie ze sztuką budowlaną.

**Książka obmiaru robót** – jest dokumentem budowy, za prowadzenie książki obmiaru robót odpowiedzialny jest Wykonawca/kierownik budowy. Książka obmiaru robót stanowi dokument pozwalający na rozliczenie wykonania każdego elementu robót i stanowi podstawę do odbiorów i rozliczeń etapowych.

**Protokół z badań i/lub pomiarów** – jest dokumentem budowy, potwierdzającym wykonanie prób, badań pomiarów wymaganych w trakcie realizacji robót budowlanych, protokół sporządza osoba wykonująca badanie i/lub pomiar. W zależności od rodzaju badania i/lub pomiarów wykonuje je osoba z odpowiednimi uprawnieniami i kwalifikacjami zawodowymi. Do pomiarów zalicza się również tyczenie geodezyjne oraz inwentaryzację geodezyjną wykonanych prac, z których powstają szkice i operaty geodezyjne.

**Dokumentacja powykonawcza** – w rozumieniu ustawy Prawo budowlane. Jest to dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót.

**Dokumentacja odbiorowa (DO)** – jest to zbiór dokumentów, który Wykonawca jest zobowiązany przekazać Zamawiającemu po zakończeniu zadania, który Zamawiającemu pozwoli na zgłoszenie obiektu do użytkowania oraz bezpiecznej eksploatacji. W zakres dokumentacji odbiorowej w szczególności

wchodzi: dokumentacja powykonawcza, protokoły z wykonanych prób i badań (wymaganych przepisami), wymagane prawem oświadczenia, instrukcje prawidłowej eksploatacji obiektu (instalacji i/lub urządzeń).

**Przedstawiciel Zamawiającego** - oznacza Przedstawiciela Zamawiającego wg definicji klauzuli Umowy oraz każdą osobę przez niego upoważnioną (upoważnienie pisemne do reprezentowania Zamawiającego).

**Kierownik budowy (Kierownik robót branżowych)** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami (posiadające odpowiednie uprawnienia) i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Projektu Budowlanego i/lub Wykonawczego (również projektu budowlano-wykonawczego, jeśli jest jednym opracowaniem).

**Inspektor Nadzoru Inwestorskiego** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca Przedstawicielem Zamawiającego, która nadzoruje i kontroluje wykonywane prace przez Wykonawcę, sprawdza zgodność wykonania robót z PB-W, ST oraz Dokumentami odniesienia.

**Materiały** – wszelkie tworzywa i wyroby budowlane niezbędne do wykonania robót posiadające odpowiednie aprobaty techniczne i certyfikaty dopuszczające do stosowania, zgodnie z Wymaganiami Technicznymi, Specyfikacją Techniczną i Projektem Budowlanym (lub P B-W), zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

**Sprzęt** – wszystkie maszyny i urządzenia budowlane niezbędne do wykonania robót zgodnie z Wymaganiami Technicznymi, Specyfikacją Techniczną i Projektem Budowlanym (lub P B-W), które posiada Wykonawca.

**Wymagania Zamawiającego** – wszelkie dokumenty odniesienia przekazane, udostępnione Wykonawcy robót przez Zamawiającego, w celu szczegółowego określenia parametrów technicznych dostarczanych materiałów (urządzeń). Wymagania Zamawiającego mogą bardziej szczegółowo określać parametry techniczne materiałów niż określa to PB i ST, które ma używać Wykonawca robót podczas realizacji zadania (np. opis parametrów technicznych z podanym przykładowym materiałem, którego wcześniej Zamawiający używał, jest w trakcie użytkowania (eksploatacji) i na podstawie doświadczenia z użytkowanym materiałem stwierdza, że parametry techniczne są odpowiednie dla Zamawiającego.

**Roboty zanikające** – prace ulegające zakryciu w trakcie kolejnych etapów wykonywanych robót.

**Odbiór częściowy** – odbiór mający na celu sprawdzenie zgodności z zawartą Umową wykonanych elementów robót w celu określenia ich zakresu, jakości i ilości.

**Odbiór końcowy** - odbiór przeprowadzony po pomyślnym zakończeniu Robót i usunięciu usterek (jeśli występowały w trakcie wykonywania robót, ujawnione podczas odbiorów częściowych i/lub kontroli technicznej wykonywania robót).

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

**Polecenie Przedstawiciela Zamawiającego** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Przedstawiciela Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Parametr techniczny** – cecha materiału, produktu określająca właściwości techniczne i funkcjonalne materiału, produktu. Dana znamionowa materiału określająca wytrzymałość, sposób montażu, sposób użytkowania.

**Minimalny parametr techniczny** – cecha materiału, produktu, która bezwzględnie musi być zachowana, obniżenie tego parametru w stosowanych materiałach, produktach powoduje niedopuszczenie do stosowania materiału, produktu w w/w zadaniu.

**Stały parametr techniczny** – cecha materiału, produktu, która jest ogólnie dostępna do osiągnięcia dla wszystkich producentów, spełnienie wymogu stałego parametru jest typowe dla danego produktu, materiału, a jest on niezbędny do określenia właściwości technicznej wykonywania zadania i osiągnięcia zamierzonych efektów.

**Właściwości materiału** – ogólny zbiór informacji, parametrów technicznych opisujących materiał, jego cechy.

**Roboty** – oznaczają Roboty Stałe i Roboty Tymczasowe lub jedno z nich, zależnie od kontekstu sytuacyjnego lub treściowego.

**Roboty Stałe** – oznaczają roboty stałe do realizacji zamówienia zgodnie z Umową.

**Roboty Tymczasowe** – oznaczają roboty tymczasowe wszelkiego rodzaju (poza Sprzętem Wykonawcy) potrzebne do realizacji i ukończenia robót oraz usunięcia wszelkich wad.

**Roboty Towarzyszące** – prace niezbędne do wykonania robót podstawowych nie zaliczane do robót tymczasowych, w tym inwentaryzacja powykonawcza.

**Roboty Naprawcze** – prace niezbędne do wykonania w wyniku prowadzonych robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych i towarzyszących, które wynikają z ingerencji w obiekt (elementy obiektu) i/lub stanu wyeksploatowania, które mają za zadanie przywrócić stan istniejący nie gorszy niż zastany przed rozpoczęciem robót.

**Plac Budowy** – oznacza Plac Budowy w rozumieniu przepisów Prawa Budowlanego i Umowy.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem Budowlano-Wykonawczym, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i nadzoru autorskiego, zgodnie z Art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów zaistniałych w Projekcie Budowlano-Wykonawczym lub ich opuszczać. O ich wykryciu powinien niezwłocznie powiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek (inspektor nadzoru inwestorskiego w przypadku poważnych błędów wezwie projektanta do ich usunięcia). Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z PB oraz ST, określonymi wymogami, a rozbieżności tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.



W przypadku, gdy wykonywane roboty lub parametry techniczne użytych materiałów nie będą w pełni zgodne z PB oraz ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów robót, to takie materiały należy niezwłocznie zastąpić innymi, spełniającymi parametry techniczne opisane w dokumentacji projektowej, a roboty doprowadzające do poprawnego wykonania przedmiotu zadania będą wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw, niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, PB, ST oraz ewentualnymi wskazówkami inspektora nadzoru inwestorskiego (Przedstawiciela Zamawiającego). Przed przystąpieniem do ostatecznego odbioru robót Wykonawca uporządkuje plac budowy i przyległy teren, dokona rozliczenia wykonanych robót i przygotuje obiekt do przekazania. Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi inwestorowi komplet dokumentów budowy wymagany przepisami prawa budowlanego. Dokona końcowego rozliczenia z inwestorem za zużyte media i wynajmowane pomieszczenia.

#### 1.6. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót branży elektrycznej związanych z wykonaniem zadania pn. „Zasilanie obiektu pawilonu sportowego w Młynarach z odnawialnych źródeł energii – Instalacja fotowoltaiczna”.

Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymania budowy w zadowalającym stanie, to na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Przedstawiciel Zamawiającego może natychmiast zatrzymać roboty.

#### 1.7. Kody CPV

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315000-8 - Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

#### 1.8. Zasady kontroli i odbioru robót

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania formułowane w Umowie i dokumentacji technicznej, wymaganiach technicznych, a także obowiązujące normy i wytyczne państwowe.

Przedstawiciel Zamawiającego jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę. Przedstawiciel Zamawiającego odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w PB i ST.

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego Dokumentację techniczną (PB, ST, przedmiar robót), branży elektrycznej w zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 /Dz.U. Nr 120, poz.1133/

Koszty opracowania dokumentacji odbiorowej obciążają w całości Wykonawcę i mieszczą się w kosztach poszczególnych elementów Robót.

Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej w trakcie realizacji robót powinny być wprowadzane na piśmie i autoryzowane przez Projektanta (zespół opracowujący PB) i Przedstawiciela Zamawiającego. Wszystkie wykonane roboty, dostarczone materiały powinny być zgodne ze standardami zawartymi w ST i PB.

Cechy materiałów powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji określa się w celu uwzględnienia przypadkowych, małych odchyień od wartości docelowych, które są nieuniknione, ale mieszczące się w dopuszczalnych granicach.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości średnich.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub Specyfikacją Techniczną i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu Robót, to takie materiały i roboty powinny być odrzucone.

Projekt Budowlano-Wykonawczy oraz wszystkie dodatkowe dokumenty umowne, w tym ST, przedmiar robót są istotnymi elementami Umowy i jakiejkolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w PB, ST i/lub przedmiarze robót. W przypadku, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki, to powinien natychmiast powiadomić o tym Przedstawiciela Zamawiającego celem ich poprawy lub uzupełnienia.

#### **1.9. Plac budowy i dokumenty budowy**

Przedstawiciel Zamawiającego przekaze Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Przekazanie Placu Budowy należy potwierdzić pisemnie protokołem przekazania.

W okresie od przekazania Placu Budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy i istniejącej infrastruktury na Placu Budowy. Uszkodzone lub zniszczone powyższe elementy Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Placu Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających. Wszystkie znaki i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego przed ich ustawieniem.

Koszt wykonania lub dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających obciąża Wykonawcę.

Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.



#### 1.10. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób przeprowadzenia robót.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie obowiązujące przepisy.

Jeżeli od Wykonawcy wymaga się lub też uzna on za konieczne albo uzasadnione użycie rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem, dotyczące zasad zastosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody.

Wymagania opisane powyżej powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody. Wykonawca powinien poinformować Przedstawiciela Zamawiającego o uzyskaniu wymaganych uzgodnień, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.

Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych powyżej spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążają one Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan odtworzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.

Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem ewentualnych robót prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie Placu Budowy uwzględniając ich przeprowadzenie planując swoje roboty. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót. W związku z tym ewentualne roboty prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem Umowy, nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji Umowy.

W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.

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

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.
- Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające środowisko naturalne.
- Praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji Robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym poza terenem prowadzonych robót.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy lub podwykonawcy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich 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 powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na Placu Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa osobom postronnym.

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte Umową.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 120, poz. 1126/, kierownik budowy sporządza tzw. „Plan bioz” na podstawie obowiązujących przepisów oraz „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanej przez projektanta i zawartej w projekcie.

## **2. Materiały**

Ileokroć używa się w Specyfikacji Zamawiającego nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych, to należy rozumieć, że w ten sposób określa się wymagane parametry, a nie konkretny środek. Tym samym dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego), możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub aprobatę techniczną wydaną przez właściwy organ aprobatujący. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. Dziennik Ustaw nr 249 poz. 2496.

Wszystkie wyroby budowlane wprowadzone do obrotu muszą spełniać wymogi oznakowań i oceny zgodności wymienione w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych – Dziennik Ustaw nr 92/2004 poz.881 zmieniająca ustawę z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane i ustawę z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności.

Wszelkie materiały użyte przez Wykonawcę dla wykonania robót muszą być oryginalnie nowe, o ile innego rozwiązania nie zaleca dokumentacja lub nie dopuszcza Zamawiający i/lub projektant.

### **2.1. Kontrola materiałów**

Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowemu i ilościowemu.

Jakiegolwiek roboty, do których użyto innych materiałów, bez zgody Przedstawiciela Zamawiającego, będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.

Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie odsyłacze do norm, instrukcji i wytycznych zawarte w Umowie dotyczą ich wydania aktualnego w dniu podpisania Umowy.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. panele fotowoltaiczne, inwertery, przewody, kable, osprzęt elektroinstalacyjny, koryta kablowe, aparaty elektryczne, roz-

dzielnice, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu – u kierownika robót (budowy) do czasu odbioru, przy odbiorze dokumenty należy przekazać Inwestorowi.

Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

Dostarczone na miejscu składowania (budowę), 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 wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym powodowanych korozją, itp.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem podać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

## 2.2. Przechowywanie materiałów

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek, itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.

Składowanie materiałów, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, kabli i przewodów, 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 fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

## 2.3. Parametry techniczne materiałów – opis ogólny

Parametry techniczne używanych materiałów powinny spełniać wymagania opisane w dokumentacji projektowej, punktem odniesienia powinien być Projekt Budowlano-Wykonawczy (PB) oraz Specyfikacja Techniczna (ST), w których projektanci opisali wymagane parametry dla urządzeń i materiałów stosowanych w instalacjach elektrycznych. Opis parametrów technicznych, pozwalający Wykonawcy na wybór odpowiednich materiałów, w szczególności paneli fotowoltaicznych, inwertera, osprzętu elektroinstalacyjnego, aparatów i urządzeń elektrycznych oraz rozdzielnic elektrycznych, powinien zawierać wymagane minimalne parametry, których nie można przekroczyć (nie można zaniżyć). Zastosowanie materiałów o obniżonych parametrach technicznych (poniżej opisanego zakresu), skutkuje niespełnianiem założeń przyjętych w dokumentacji technicznej, a co za tym idzie nie

spełnienie wymagań – powodujących nienależyte wykonanie robót. Materiały z obniżonymi parametrami technicznymi zainstalowane przez Wykonawcę podlegają wymianie na właściwe, wszystkie koszty z wyjątkiem i dostosowaniem do odpowiednich parametrów i wymaganych standardów obciążają Wykonawcę.

Przedstawiciel Zamawiającego oraz Inspektor Nadzoru Inwestorskiego mają obowiązek żądania od Wykonawcy stosowania materiałów o odpowiednich parametrach technicznych, tak aby uzyskać zakładany efekt remontowanych instalacji elektrycznych.

#### 2.4. Parametry techniczne paneli fotowoltaicznych

Moc STC: 370 Wp (-0/+5W),  
Napięcie znamionowe STC  $U_{mpp}$ : 39,4 V ( $\pm 0,8V$ ),  
Prąd znamionowy STC  $I_{mpp}$ : 9,39 A ( $\pm 0,5A$ ),  
Napięcie jałowe STC  $U_{oc}$ : 47,8 V ( $\pm 0,8V$ ),  
Prąd zwarcia STC  $I_{sc}$ : 9,97 A ( $\pm 0,5A$ ),  
Sprawność modułu: min. 19 %,  
Współczynnik temperaturowy  $V_{oc}$ : -0,3 %/C ( $\pm 0,02$  %/C),  
Współczynnik temperaturowy  $I_{sc}$ : 0,05 %/C ( $\pm 0,05$  %/C),  
Współczynnik temperaturowy  $P_{mpp}$ : -0,38 %/C ( $\pm 0,02$  %/C),  
Wymiary: 1960 / $\pm 10$ / x 990 / $\pm 10$ / x 35 / $\pm 5$ / (D x SZ x W) wyrażona w mm,  
Masa: 21,5 kg ( $\pm 1$  kg),  
Wytrzymałość na obciążenia statyczne (wiatr, śnieg, lód): min. 5400 Pa,  
Temperatura pracy: -40÷85°C (minimalne parametry skrajnych temperatur),  
Ilość by-pass diod: min. 3,  
Klasa odporności gniazda: min. IP67,  
Przewody przyłączeniowe: min. 4mm<sup>2</sup>, długość min. 1000 mm,  
Typ konektora: MC4 (IP65),  
Szyba przednia: antyrefleksyjna z hartowanego szkła, min. 3 mm,  
Rama: ze stopu anodowanego aluminium.

#### 2.5. Parametry techniczne inwertera

Moc DC: 10250 W  
Zakres napięcia DC: 370V – 800V / 580V  
Maksymalne napięcie wejściowe DC: 1000V  
Prąd wejściowy DC maksymalny: 18A/10A A  
Liczba niezależnych MPP: 2  
Moc znamionowa AC: 10000 W  
Napięcie znamionowe AC 230/400 V  
Prąd wyjściowy AC maksymalny: 14,5 A  
Liczba faz zasilających: 3  
Wymiary: 450 x 700 x 250 (SZ x W x G) [mm] / $\pm 50$ /  
Masa: 35-45 kg  
Typowy poziom emisji hałasu: max. 45 dB  
Topologia: beztransformatorowy  
Zabezpieczenia: ochrona przed odwrotną polaryzacją  
Chłodzenie: własne – regulowana wentylacja  
Pobór mocy na potrzeby własne: 1 W /+1/  
Zakres temperatury pracy (otoczenia): -20÷60°C / $\pm 5$ °C/  
Klasa ochrony IP: min. IP65  
Klasa ochrony IK: min. IK06

Złącza: gniazdo RJ-45 /Ethernet LAN

## 2.6. Parametry techniczne systemowych konstrukcji wsporczych

Wykonanie: systemowe konstrukcje wsporcze przeznaczone do montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie, powiązanie z gruntem przez kotwy śrubowe lub kotwy wbijane;

Materiał konstrukcji nośnej: stal ocynkowana;

Materiał konstrukcji montażowej: aluminium i stal nierdzewna;

Śruba do gruntu / profil wbijany do gruntu: rura stalowa ocynkowana  $\varnothing 75\text{mm}$ ,  $l=1600\text{ mm}$ ,

Podpora przednia i tylna: stalowe ocynkowane profile 40x40,

Stężenia stabilizujące proste i skośne: stalowe ocynkowane profile 40x40,

Profil nośny: stalowy ocynkowany, perforowany ceownik 120x35, sposób łączenia profili nośnych z podporami umożliwiający ustawienie konstrukcji nośnej pod kątem 35 st.,

Łącznik śruba-podpora: zestaw łączeniowy umożliwiający sztywne połączenie na stałe śrub do gruntu z podporami przednimi i tylnymi konstrukcji wsporczych do paneli,

Osprzęt montażowy: klemy końcowe, środkowe, łączniki (materiał taki sam jak konstrukcja).

## 2.7. Parametry techniczne tras kablowych (rury ochronne)

### *Rury ochronne*

Wykonanie: dwuwarstwowa - karbowana ściana zewnętrzna, gładka ściana wewnętrzna,

Wymiary:

- średnica zewnętrzna: minimum 50 mm,

- średnica wewnętrzna: minimum 43 mm,

- długość: odcinki proste minimum 3000 mm, rury w kręgach minimum 25 m,

Materiał: PP modyfikowany,

Właściwości:

- do budowy kanalizacji kablowych w miejscach o małych obciążeniach (np. pod chodnikami, terenami zielonymi),

- wyposażone w pilota.

Sposób montażu: w gruncie.

Łączenie rur:

- rury z zakończeniem kielichowym lub złączki kielichowe.

Zakres temperatur (instalacja / eksploatacja): od -20°C do 50°C.

## 2.8. Parametry techniczne kabli i przewodów

### *Kabel typu YKYżo:*

- żyły: z drutów miedzianych (żyła jednodrutowa),

- ilość żył: 3x, 4x, 5x,

- przekrój żył: dla poszczególnych przewodów zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej, wg przekrojów normatywnych,

- izolacja: PVC typ PVC/A,

- powłoka: odporna na UV,

- minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum -30°C,

- maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum 60 °C,

- napięcie znamionowe izolacji 0,6/1 kV,

- kolorystyka żył: ochronna PE – żółto-zielona; neutralna N - niebieska; dopuszczalne fazowe L1,L2,L3 – czarna, brązowa, szara;

- obciążalność prądowa długotrwała uzależniona od przekroju żył (wg parametrów producentów).

### *Przewody typu LgY:*

- żyły: z miękkich wielodrutowych drutów miedzianych,

- ilość żył: przewody jednożyłowe,
- przekrój żył: dla poszczególnych przewodów zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej, wg przekrojów normatywnych,
- izolacja: polwinit,
- minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum -30°C,
- maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum 60 °C,
- napięcie znamionowe izolacji 450/750V,
- kolorystyka żył: ochronna PE – żółto-zielona; neutralna N - niebieska; dopuszczalne fazowe L1,L2,L3 – czarna, brązowa, szara;
- obciążalność prądowa długotrwała uzależniona od przekroju żył (wg parametrów producentów).

***Przewody (kable) do systemów bezpieczeństwa pożarowego typu FE180/E90:***

- żyły: z drutów miedzianych (żyła jednodrutowa),
- ilość żył: 2x, 3x, 4x, 5x zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej,
- przekrój żył: dla poszczególnych przewodów zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej, wg przekrojów normatywnych,
- izolacja: usieciowiona mieszanka bezhalogenowa typ EI12,
- minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum -30°C,
- maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum 80 °C,
- napięcie znamionowe izolacji 0,6/1 kV,
- odporność na ogień: E90 co odpowiada 90 min. zapewnieniu zasilania lub sterowania w warunkach pożaru,
- kolorystyka żył: ochronna PE – żółto-zielona; neutralna N - niebieska; dopuszczalne fazowe L1,L2,L3 – czarna, brązowa, szara; powyżej 5 żył – żyły numerowane;
- obciążalność prądowa długotrwała uzależniona od przekroju żył (wg parametrów producentów),
- sposób montażu: na stałe przy spełnieniu warunków montażu uchwyty spełniającego wymóg E90 i/lub w trasach kablowych o minimalnej odporności ogniowej E90,
- środowisko pracy: przystosowane do montażu na stałe wewnątrz i na zewnątrz obiektów,
- powłoka zewnętrzna odporna na promieniowanie UV.

***Przewody (kable) solarne PV (fotowoltaiczne):***

- żyły: wielo-cienko-drutowa miedziana, cynowana,
- ilość żył: 1x,
- przekrój żył: dla poszczególnych przewodów zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej, wg przekrojów normatywnych,
- izolacja: dwuwarstwowa, usieciowione polyolefiny, bezhalogenowa,
- minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum -40°C,
- maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia: minimum 90 °C,
- napięcie znamionowe izolacji 1000V,
- wysoka odporność na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV,
- kolorystyka żył: czarna, czerwona,
- obciążalność prądowa długotrwała uzależniona od przekroju żył (wg parametrów producentów).

## 2.9. Parametry techniczne rozdzielnic elektrycznych

***Rozdzielnice elektryczne:***

Materiał: obudowa metalowa malowana proszkowo lub z tworzywa sztucznego,

Wykonanie: natynkowe (n/t), z możliwością do montażu na ścianach betonowych, z cegły – rodzaj montażu dla każdej rozdzielnicy indywidualnie (wg oznaczenia w projekcie budowlanym), uzależniony od podłoża w miejscu lokalizacji.



Wymiary minimalne (określone dla rozdzielnic o najmniejszej pojemności modułów):

- wysokość: 400 mm,
- szerokość: 300 mm,
- głębokość: 150 mm,

Drzwi: płaskie, transparentne, z możliwością montażu zamka na klucz patentowy,

Pojemność: przystosowana do montażu aparatury modułowej (szyny TH35), minimum: 36 modułów (dla poszczególnych rozdzielnic wg projektu budowlanego),

Stopień ochrony IP: IP65,

Stopień ochrony IK: IK06.

## 2.10. Parametry techniczne aparatów elektrycznych

### *Wyłłączniki nadprądowe:*

- prąd znamionowy AC: 6A, 10A, 16A, 25A (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- charakterystyka prądowa: B, C (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- napięcie znamionowe pracy AC: 230/400 V (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- zdolność zwarciova: minimum 6kA,
- napięcie izolacji: minimum 500V,
- napięcie znamionowe udarowe: minimum 4kV,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- możliwość przyłączania za pomocą szyn grzbietowych,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60 °C,
- trwałość łączeniowa: minimum 5000 łączy,
- trwałość mechaniczna: minimum 10000 przestawień,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C,
- dodatkowe: zapewniona możliwość znakowania aparatów.

### *Rozłączniki bezpiecznikowe:*

- prąd znamionowy: 10A, 16A, 25A, 40A, 63A, (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- charakterystyka pracy: wg charakterystyki wkładki bezpiecznikowej gG, aM (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- napięcie znamionowe pracy AC: 300/500 V (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- zdolność zwarciova: minimum 6kA,
- napięcie izolacji: minimum 500V,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C,
- trwałość łączeniowa: minimum 5000 łączy,
- trwałość mechaniczna: minimum 10000 przestawień,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C.

### *Rozłączniki izolacyjne:*

- prąd znamionowy: 40A, 63A, 80A, (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),

- kategoria pracy: AC23,
- napięcie znamionowe pracy AC: 230/400 V (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- wytrzymałość zwarciova: minimum 10kA,
- napięcie izolacji: minimum 500V,
- napięcie znamionowe udarowe: minimum 5kV,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na płycie montażowej, i/lub na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C,
- trwałość łączeniowa: minimum 5000 łączy,
- trwałość mechaniczna: minimum 10000 przestawień,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C,
- dodatkowe: zapewniona możliwość znakowania aparatów,
- dodatkowe wyposażenie: możliwość zainstalowania wyłączacza wzrostowego 230V AC.

#### ***Wyłączniki kompaktowe PV:***

- prąd znamionowy: 32A, 40A (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- napięcie znamionowe pracy DC: 1000V,
- napięcie izolacji: minimum 1000V,
- napięcie znamionowe udarowe: minimum 3kV,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na płycie montażowej,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C,
- trwałość łączeniowa: minimum 5000 łączy,
- trwałość mechaniczna: minimum 10000 przestawień,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C.

#### ***Rozłączniki bezpiecznikowe PV:***

- prąd znamionowy: 10A, 16A, (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- charakterystyka pracy: wg charakterystyki wkładki bezpiecznikowej CD-PV (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- napięcie znamionowe pracy DC: 1000V (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg budowlanego),
- zdolność zwarciova: minimum 6kA,
- napięcie izolacji: minimum 1000V,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C,
- trwałość łączeniowa: minimum 5000 łączy,
- trwałość mechaniczna: minimum 10000 przestawień,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C.

#### ***Ochronniki przepięć:***

- typ ogranicznika 1+2 lub 2 (B+C lub C) (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- wymienne wkładki ze wskaźnikami stanu zadziałania,
- przeznaczone do pracy w sieci TN-C (iskiernikowe) lub TN-S oraz do pracy w instalacjach fotowoltaicznych (w zależności od miejsca instalacji wg projektu budowlanego),

- prąd znamionowy: 12,5 kA/biegun (dla poszczególnych aparatów w rozdzielnicach wg projektu budowlanego),
- ograniczanie przepięć: 4 kV, 2,5 kV (w zależności od miejsca instalacji wg projektu budowlanego),
- kompatybilność: przy montażu, w systemie powtórzeń ochrony, zapewniające kompatybilność urządzeń (dobór urządzeń wg wskazań wybranego producenta ograniczników przepięć),
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C.

***Lampki sygnalizacyjne:***

- element świetlny LED: maksymalnie 0,2 W,
- napięcie znamionowe pracy AC: 230 V,
- napięcie izolacji: minimum 500V,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 60°C,
- dodatkowe: zapewniona możliwość znakowania aparatów.

***Przetącznik faz:***

- napięcie wejściowe 3x230 V + N,
- napięcie wyjściowe 230 C AC,
- prąd obciążenia: maksymalnie 16A,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C.

***Licznik energii elektrycznej:***

- licznik do pomiaru energii czynnej i biernej przeznaczone do sieci 3-fazowych,
- prąd znamionowy: do 40A (pomiar bezpośredni),
- napięcie znamionowe pracy AC: 230/400 V,
- częstotliwość znamionowa: 50/60 Hz,
- prąd rozruchu: 10mA,
- dokładność pomiaru: klasa 1 (C),
- wyjścia impulsowe: M-BUS (300-9600 bodów), RS485,
- budowa modułowa, z możliwością montażu na szynach TH35,
- wyświetlacz: podświetlany LCD,
- stopień ochrony IP: minimum IP20,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do 50°C.

***Ręczny przycisk Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu PV:***

- wymiary minimalne: 110 x 110 x 50 (sz. x wys. x gł. w mm),
- sposób montażu: natynkowy (n/t),
- prąd znamionowy ciągły: 10A,
- prąd znamionowy łączeniowy w kat. AC-15 (230V): 2,5A,
- napięcie izolacji: minimum 500V,
- budowa modułowa, z możliwością montażu styków sterowniczych,
- wyposażenie: styki zwierne, styki rozwierane, diody sygnalizacyjne: czerwona i zielona,
- stopień ochrony IP: minimum IP65,
- zakres temperatury pracy: min. od -30°C do 60 °C,
- obudowa: tworzywo bezhalogenowe, odporne na temperaturę minimum 900°C,

- dodatkowe wyposażenie: młoteczek p.poż.

#### 2.11. Elementy instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych:

##### *Przewód odgromowy (płaskownik odgromowy):*

- wymiary: minimum 25 x 4 mm (szerokość x grubość),
- materiał: stal ocynkowana ogniowo.

##### *Złącza kontrolne:*

Rodzaj: złącze typu płaskownik-płaskownik, przystosowane do montażu przy instalacjach odgromowych nienaprzężnych,

Materiał: stal ocynkowana ogniowo,

Typ zacisku: śrubowy, minimum 4x M8.

##### *Uziom szpilekowy:*

Wymiary: długość min. 1,5m,

- średnica iglicy: minimum  $\varnothing$  18mm,

Materiał: stal ocynkowana ogniowo,

Właściwości: do łączenia w zespół uziemienia szpilekowego do 4,5m.

##### *Szyna połączeń wyrównawczych:*

Rodzaj: szyna połączeń wyrównawczych, umożliwia połączenie między uziomem, a częściami przewodzącymi obcymi (elementy konstrukcyjne, rury, obudowy urządzeń,

Wymiary minimalne: 350 x 40 x 5 (dł. x sz. x gr. /mm/),

Materiał: płaskownik miedziany,

Podłączenie: śrubowe, min. 12x M8, z możliwością przyłączenia płaskownika 1x FeZn 25x4.

### 3. Sprzęt

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Wykonawca na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego usunie z Placu Budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Umowy i wymaganiom sformułowanym w dokumentacji technicznej i ST.

### 4. Transport materiałów

Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:

- w przypadku kabli i przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej.

Transport kabli i przewodów należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kabli na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płask),
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione,
- przewody należy przewozić na bębnach i/lub w oryginalnych krążkach tak jak dostarcza je producent.

Transport koryt siatkowych, koryt elektroinstalacyjnych i rur ochronnych oraz innych elementów tras kablowych typu wsporniki, uchwyty, śruby montażowe, kształtowniki należy wykonywać przy użyciu samochodów transportowych przystosowanych do przewozu materiałów długich, liniowe elementy (kształtowniki, koryta, rury ochronne), nie powinny wystawać poza ładownie samochodu. Podczas transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem.

Transport paneli fotowoltaicznych należy wykonywać wg zaleceń producentów oraz w oryginalnych opakowaniach. Zabronione jest przewożenie paneli fotowoltaicznych niezgodnie z zaleceniami producenta. Panele fotowoltaiczne są materiałem tzw. „delikatnym” podatnym na uszkodzenia, dlatego panele fotowoltaiczne powinny być w miarę możliwości przywożone oddzielnym transportem na teren budowy. Samochód dostawczy powinien być przystosowany do transportu materiałów będących w opakowaniach. Podczas transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem.

Transport rozdzielnic i obudów elektroinstalacyjnych należy wykonywać wg zaleceń producentów oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (elementy np. drzwi do rozdzielnic malowane proszkowo są podatne na zarysowania przy niewłaściwym zabezpieczeniu w transporcie, drzwi transparentne z szybą, pleksi są podatne na rysy i zbitcie). Zabronione jest przewożenie rozdzielnic bez stosownego zabezpieczenia. Samochód dostawczy powinien być przystosowany do transportu materiałów dużych (gabarytowych). Podczas transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem.

Transport inwertera należy wykonywać wg zaleceń producentów oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest przewożenie inwertera bez stosownego zabezpieczenia. Samochód dostawczy powinien być przystosowany do transportu materiałów w opakowaniach. Podczas transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem.

Transport aparatów i urządzeń elektrycznych (takich jak np. urządzenia sterownicze, rozdzielcze), należy wykonywać wg zaleceń producentów oraz w oryginalnych opakowaniach. Zabronione jest przewożenie urządzeń elektrycznych i aparatów bez stosownego zabezpieczenia (wg wskazań producentów). Samochód

dostawczy powinien być przystosowany do transportu materiałów będących w opakowaniach. Podczas transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przesuwaniem.

#### 5. Wykonanie robót

Wymagania techniczne obejmują wykonanie robót budowlanych w branży elektrycznej w zakresie budowy instalacji fotowoltaicznej dla zadania inwestycyjnego pn.: „Zasilanie obiektu pawilonu sportowego w Młynarach z odnawialnych źródeł energii – Instalacja fotowoltaiczna”.

Roboty będą wykonane zgodnie z niniejszą ST, PB dostarczoną przez Zamawiającego, przy użyciu sprzętu, materiałów i metod pracy gwarantujących wysoką jakość.

#### 6. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego. Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie ze standardami zawartymi w Wymaganiach Technicznych i ST oraz PB.

#### 7. Przedmiar i obmiar robót

Obmiaru robót należy dokonywać w oparciu o dokumentację techniczną, przedmiar robót i kosztorys ofertowy oraz ewentualne dodatkowe ustalenia z Przedstawicielem Inwestora.

Jednostką obmiarową jest odpowiednio:

- metr [m],
- komplet [kpl.],
- sztuka [szt.],
- pomiar / badanie [kpl.].

Obmiar wykonywanych prac powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Obmiaru należy dokonywać posługując się jednostkami obmiarowymi zawartymi w przedmiarze robót i kosztorysie ofertowym.

Jednostki obmiarów należy stosować również w książce obmiarów, jeżeli jest prowadzona dla budowy.

Dla wynikających robót dodatkowych i/lub nieprzewidzianych kosztorysem robót podstawowych należy sporządzić przedmiar robót w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczane w odpowiednim katalogu nakładów rzeczowych (KNR, KNNR, AT).

#### 8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzany w miarę możliwości w czasie umożliwiającym dokonanie napraw wadliwie wykonanej części lub całości robót bez hamowania ich postępu w przypadku robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Jeżeli Wykonawca zakończy całkowicie roboty na wydzielonej części robót, określonej w Umowie, to może on wystąpić na piśmie do Przedstawiciela Zamawiającego o dokonanie odbioru częściowego.

Odbiór robót zanikających, ulegających zakryciu polega on na ocenie jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego



o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Przedstawiciel Zamawiającego zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Przedstawiciel Zamawiającego dokumentuje wpisem do dziennika budowy.

Na podstawie zawiadomienia Wykonawcy skierowanego do Przedstawiciela Zamawiającego informującego o całkowitym zakończeniu Robót, Przedstawiciel Zamawiającego dokona odbioru końcowego robót. Procedura odbioru (prób) końcowego winna być zgodna z warunkami Umowy. Jeżeli Roboty zostały wykonane zgodnie z Umową, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi na piśmie Wykonawcę o dokonaniu końcowego odbioru robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaże, że roboty wykonano w sposób niezadowalający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór końcowy robót.

Przedstawiciel Zamawiającego dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót.

Wadliwie wykonane roboty, których nie można stwierdzić podczas odbioru częściowego (etapowego) i/lub końcowego, a ujawnią się w okresie eksploatacji obiektu będą rozpatrywane w trybie gwarancyjnym. Wszystkie koszty dotyczące usuwania wad widocznych i ukrytych wynikających z wadliwie wykonanych prac ponosi Wykonawca.

W wypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Przedstawiciel Zamawiającego może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i instytucji opiniujących (PIOŚ, PIP, Straż Pożarna, itp.) oraz instytucji, które poniosły częściowe koszty związane z robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

## 9. Rozliczenie robót

Płatność na podstawie odbiorów zgodnie z Umową zawartą między Zamawiającym a Wykonawcą robót. Ceny wykonania robót obejmują wszystkie roboty niezbędne do prawidłowej realizacji zadania inwestycyjnego pn.: „Zasilanie obiektu pawilonu sportowego w Młynarach z odnawialnych źródeł energii – Instalacja fotowoltaiczna”.

## 10. Dokumenty odniesienia

Dla celów realizacji Umowy strony przyjmują jako obowiązujące do stosowania:

- Obowiązujące przepisy prawa (ustawy i rozporządzenia),
- Polskie Normy,
- Branżowe Normy,
- Szczegółowe Wytyczne Zamawiającego,
- Wewnętrzne przepisy Zamawiającego,
- Aprobaty techniczne,
- instrukcje montażu i obsługi (od producentów dostarczanych materiałów),
- wytyczne innych branż działające w tym samym zamierzeniu, i/lub pracujące równolegle w tym samym obiekcie i/lub jego bezpośrednim otoczeniu,
- inne dokumenty nie wymienione w ST, a na etapie realizacji robót przyjęte przez Zamawiającego i Wykonawcę za obowiązujące.