

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## ST.01.10

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA	STRONA <b>1</b>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2. MATERIAŁY .....	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie .....	4
2.2. Składowanie materiałów na budowie .....	4
2.3. Instalacja fotowoltaiczna .....	4
2.3.1. Moduły fotowoltaiczne .....	4
2.3.2. Falowniki .....	4
2.4. Konstrukcja nośna .....	5
2.5. Układ blokujący przed wypływem nadmiaru energii do sieci i monitoring instalacji .....	5
2.6. Pokrycie dachu .....	6
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT .....	6
5. WYKONANIE ROBÓT.....	6
5.1. Okablowanie .....	6
5.2. Instalacja fotowoltaiczna .....	6
5.2.1. Moduły fotowoltaiczne .....	6
5.2.2. Falownik.....	6
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażień .....	7
5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	7
5.3. Konstrukcja nośna .....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	7
6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych .....	7
7. OBMIAŁ ROBÓT.....	8
8. ODBIÓR ROBÓT .....	8
8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej .....	8
8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych .....	8
8.1.2. Ogłędziny instalacji elektrycznych .....	9
8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji .....	10

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>2</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	10
8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi .....	10
8.1.6. Połączenia przewodów .....	10
8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej .....	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>3</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku WARSZTATOWEGO SPR w Słupsku.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji fotowoltaicznej na wskazanej wyżej lokalizacji.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montaż konstrukcji pod moduły PV,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnic elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej,
- montaż rozdzielnic PV (strona AC i DC),
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi.

Zakres prac obejmuje również:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji przetargowej.

Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Autorem Projektu oraz Inspektorem Nadzoru.

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>4</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

### 2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. 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.

### 2.2. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### 2.3. Instalacja fotowoltaiczna

#### 2.3.1. Moduły fotowoltaiczne

Minimalne wymagania dla modułów to:

- min. moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego : 375W w projekcie panel wskazano 400W;
- budowa ogniwa z krzemu monokrystalicznego, Half Cut;
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy;
- Sprawność modułu: nie mniejsza niż 18,5%
- Gwarancja na produkt: nie mniejsza niż 10 lat
- Gwarancja utraty sprawności: liniowa, utrata nie więcej niż 20% wartości nominalnej po 25 latach
- Odporność na efekt PID: tak
- Dopuszczalne obciążenie śniegiem: nie mniej niż 5400 Pa
- Dopuszczalne obciążenie wiatrem: nie mniej niż 2400 Pa
- Przednia szyba: antyrefleksyjne szkło hartowane ARC - 3.2 mm, wysoce przepuszczalne o niskiej zawartości żelaza
- Rama modułu: anodowane aluminium
- Dopuszczalne napięcie szeregu: 1000 V DC
- Zakres temperatury pracy: -40oC +85oC lub szerszy
- Ochrona przed punktami przegrzania: diody bocznikujące
- Stopień ochrony puszek przyłączeniowych: nie niższy niż IP67
- Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT): nie wyższa niż 45oC
- Skrzynka przyłączowa: IP67, 1500VDC, 3 diody bypass

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>5</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Certyfikaty i badania:

Deklaracja zgodności potwierdzająca normy:

PN-EN 61215:2005; lub norma równoważna Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.

PN-EN 61730-1:2007; lub norma równoważna Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.

PN-EN 61730-2:2007; lub norma równoważna Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.

#### 2.3.2. Falowniki

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast falownik przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny - z możliwie wysoką wydajnością. Falownik stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Falownik wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Szczegółowe wymagania odnośnie falowników:

- Europejska sprawność nie mniejsza niż 97,6 % dla falowników trójfazowych
- Zaprojektowany do współpracy z optymalizatorami mocy
- Falownik o stałym napięciu do dłuższych łańcuchów
- Kontrola za pomocą inteligentnego systemu zarządzania energią
- Zakres temperatur otoczenia: -40 - +60°C
- Zintegrowany monitoring na poziomie modułu
- Komunikacja przez (Wi-Fi - wymagana antena), RS485 lub Ethernet w standardzie oraz ZigBee (opcjonalnie), sieć komórkową (opcjonalnie)
- Stopień ochrony: IP65
- Kompatybilność z programem PVSol
- Polskojęzyczne wsparcie techniczne
- Zintegrowane zabezpieczenie przed zwarciami łukowymi
- Sygnalizacja za pomocą diod LED
- 12-letnia gwarancja
- Zgodność z normami PN-EN 61000-6-1:2008; lub norma równoważna; PN-EN 61000-6-2:2008/A1:2012; lub norma równoważna; PN-EN 50438:2014-02; lub norma równoważna

#### 2.4. Konstrukcja nośna

Elementy konstrukcji:

- Konstrukcje wsporcze - aluminium dla instalacji na dach płaski w wersji bez balastu do pokrycia z blachy.
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912; lub norma równoważna, ISO 4017,4762; lub norma równoważna

Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociągających po wykonaniu szczegółowych pomiarów powierzchni dachu.

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>6</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

### 3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą

### 4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Okablowanie

Minimalne wymagania jakie stawiane są przewodom fotowoltaicznym:

- napięcie znamionowe: 600/1000V;
- podwójna izolacja;
- przekrój min. 6mm<sup>2</sup>;
- żyły: wg IEC60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5;
- izolacja: poliolefina;
- powłoka: poliolefina;
- odporność na promienie UV;
- zakres temp: -40°C – +90°C.

#### 5.2. Instalacja fotowoltaiczna

##### 5.2.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta.

##### 5.2.2. Falownik

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

##### 5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

##### 5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA	STRONA <b>7</b>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć zgodnie z projektem. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 16 mm<sup>2</sup>.

### 5.3. Konstrukcja nośna

- Konstrukcje wsporcze – aluminium dla konstrukcji montowanych na dachu
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912; lub norma równoważna, ISO; lub norma równoważna

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

### 6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych

Wszystkie prace wykonać zgodnie z:

- Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422) (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D. Roboty instalacyjne (elektryczne). Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

#### **Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.**

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym,
- Upadek z wysokości powyżej 5 m.

#### **Sposób prowadzenia instruktażu BHP.**

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

#### **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.**

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>8</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------



INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostka obmiarową jest komplet robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej

#### 8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia oraz testów scharakteryzowanych w punktach 1-9:

1. przegląd stanu przewodów po stronie AC i DC,
2. przegląd stanu uziemienia i połączeń wyrównawczych (ciągłości i rezystancji),
3. pomiar biegunowości przewodów po stronie DC i rezystancji izolacji,
4. pomiar napięcia obwodu otwartego łańcuchów modułów,
5. pomiar prądu zwarcia łańcuchów modułów,
6. pomiar charakterystyki I-V poszczególnych łańcuchów modułów (przy jednoczesnym pomiarze natężenia oraz ocenę wydajności w porównaniu z wartościami deklarowanymi przez producenta modułów,
7. pomiar prądów na poszczególnych łańcuchach przy normalnej pracy falownika,
8. poprawność trybu pracy falownika,
9. test wyłączników i zabezpieczeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	STRONA <b>9</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenia:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronnoneutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA	STRONA <b>10</b>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

#### 8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

#### 8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-41:2009; lub norma równoważna.

#### 8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

#### 8.1.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-5-51:2011; lub norma równoważna, PN-HD 60364-5-52:2011; lub norma równoważna, PN-HD 60364-5-54:2011; lub norma równoważna

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA	STRONA <b>11</b>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------

INWESTOR: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego 80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27	INWESTYCJA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU WARSZTATOWEGO SPR W SŁUPSKU</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## 8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej

- Warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- Dokładność osadzenia kotew stalowych w belkach +/- 1mm,
- Po dokręceniu nakrętek mocujących konstrukcje stalowa do fundamentu, nakrętki zabezpieczyć przed odkręceniem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-HD 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-EN 62305 - norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa
- Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422) (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D. Roboty instalacyjne (elektryczne). Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-EN 10025. Norma wieloarkuszowa. Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.
- PN-EN62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór

OPRACOWAŁ <b>Mgr inż. arch. Dariusz Kaźmierczak</b>	ST.01.09 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA	STRONA <b>12</b>
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------