

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH – INSTALACJA PV**

Inwestycja:

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
UG w Strykowie**

Inwestor:

**GMINA STRYKÓW  
ul. Kościuszki 27  
95-010 Stryków**

Adres inwestycji.

**ul. Kościuszki 27  
95-010 Stryków**

Opracował:

**mgr inż. Piotr Szewczyk**

## Spis treści

1	WSTĘP .....	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
2	MATERIAŁY .....	3
2.1	Odbiór materiałów na budowie .....	3
2.2	Składanie materiałów na budowie .....	4
2.3	Instalacja fotowoltaiczna.....	4
2.3.1	Ogniwa fotowoltaiczne.....	4
2.3.2	Falownik.....	5
2.3.3	Urządzenia monitorujące i sterujące.....	6
2.3.4	Konstrukcja nośna .....	6
3	SPRZĘT .....	6
4	TRANSPORT .....	6
5	WYKONANIE ROBÓT .....	7
5.1	Okablowanie i rozdzielnia.....	7
5.2	Instalacja fotowoltaiczna.....	7
5.2.1	Ogniwa fotowoltaiczne.....	7
5.2.2	Falownik.....	7
5.2.3	Środki dodatkowej ochrony od porażeń .....	7
5.2.4	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	7
5.2.5	Konstrukcja nośna .....	8
5.2.6	Instalacja odgromowa i uziemienie ochronne .....	8
5.2.7	Urządzenie monitorujące i sterujące.....	8
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
6.1	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych .....	8
7	OBMIAR ROBÓT .....	9
8	ODBIÓR ROBÓT .....	9
8.1	Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej .....	9
8.1.1	Badania odbiorcze instalacji elektrycznej.....	9
8.1.2	Oględziny instalacji elektrycznej.....	9
8.1.3	Estetyka i jakość wykonanej instalacji .....	10
8.1.4	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	10
8.1.5	Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi .....	10
8.1.6	Połączenia przewodów.....	11
8.1.7	Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.....	11
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11

# **1 WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku UM w Strykowie.

## **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

## **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku .

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- instalacji systemowej konstrukcji nośnej dla paneli fotowoltaicznych,
- montażu ogniw fotowoltaicznych,
- instalacji zasilania ogniw fotowoltaicznych,
- środków dodatkowej ochrony od porażeń,
- ochrony przepięciowej.

## **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 projektowej. 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 Inspektorem Nadzoru oraz z biurem projektowym opracowującym dokumentację.

# **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, 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.

## 2.2 Składanie 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 Ogniwa fotowoltaiczne

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach polikrystalicznych 4 bus barowych o mocy 265Wp każdy.

Dane techniczne w warunkach STC:

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc nominalna modułu	$P_{max}$	265 Wp
Napięcie nominalne modułu	$V_{mpp}$	31,6 V
Napięcie przy obwodzie otwartym	$V_{oc}$	38,01 V
Prąd nominalny modułu	$I_{mpp}$	8,4 A
Prąd zwarciovowy modułu	$I_{sc}$	8,94 A
Maksymalne napięcie pracy	$V_{DC}$	1000 V
Szerokość modułu	mm	992 mm
Wysokość modułu	mm	1666 mm
Grubość ramki modułu	mm	40 mm
Waga	kg	18,5 kg
Sprawność	%	16,03 %
Współczynniki temperaturowe	$I_{sc}$	+401 mA/°K
	$V_{oc}$	-114mV/°K
	$P_{mpp}$	-0,405 %/°K
Temperatura robocza	°C	-40 °C do +85 °C

Moduły powinny być zabezpieczone szkłem solarnym ESG o grubości 3,2 mm z trwałą powłoką antyrefleksyjną.

Odporność modułu na gradobicie:

- grad o średnicy 55mm o prędkości 33,5 m/2,
- grad o średnicy 25mm o prędkości 46 m/s.

Minimalne warunki gwarancji modułu:

- 12 lat gwarancji na produkt,
- 25 lat gwarancji liniowej na moc,
- maksymalny spadek mocy w pierwszym roku eksploatacji wynosi 3%,
- maksymalny spadek mocy po upływie roku wynosi 0,7% przez okres 25 lat.

Moduły powinny być produkcji europejskiej oraz powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2015.

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730, a producent powinien posiadać certyfikaty jakości takie jak: ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007.

### 2.3.2 Falownik

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 ESS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej. Falownik posiada zabezpieczenie uniemożliwiające produkcję prądu w przypadku awarii sieci publicznej.

Ochronniki przepięciowe po stronie DC wbudowane w falowniku, chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem oraz przed zmianą biegunów.

Dane techniczne:

<b>WARUNKI OTOCZENIA</b>	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -40÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
Waga	≤ 16,5kg
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
<b>WARTOŚCI WEJŚCIOWE</b>	
Maksymalny prąd wejściowy	≤ 16A
Maksymalny prąd zwarciový (wytrzymałość rozłącznika DC)	≥ 24 A
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 150V
Liczba przyłączy prądu stałego	3
Liczba MPPT	1
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
<b>WARTOŚCI WYJŚCIOWE</b>	
Współczynnik mocy cos φ	0,7 - 1 ind./ poj.
Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 3%
<b>SPRAWNOŚĆ</b>	
Maksymalna sprawność	98%

Europejski współczynnik sprawności	96,2%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (SO lub smart meter)	tak
Możliwość ograniczenia mocy wyjściowej falownika ( <i>ripple control</i> )	tak
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

### 2.3.3 Urządzenia monitorujące i sterujące

Do zarządzania instalacją fotowoltaiczną będzie służył zewnętrzny rejestrator danych np. Solar Log lub równoważny posiadający następujące funkcje:

- zdalne sterowana redukcja mocy czynnej i korygowanie mocy biernej,
- monitorowanie, zarządzanie zasilaniem oraz pomiar mocy,
- możliwość współpracy ze wszystkimi ze wszystkimi rodzajami inwerterów oferowanych przez wiodące na rynku firmy,
- możliwość połączenia z dowolną bezprzewodową siecią.

### 2.3.4 Konstrukcja nośna

Elementy konstrukcji:

- trójkąty wykonane z aluminium,
- profile aluminiowe,
- kotwy metalowe jednorozporowe typu ŁT.

## 3 SPRZĘT

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 i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWOiR i projekcie. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i Projektanta. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, STWiOR i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

## 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 i rozdzielnia**

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odpory na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla –6mm<sup>2</sup>. Trasy kablowe na dachu prowadzić w korytach typu BAKS. Trasy kablowe wewnątrz budynków prowadzić w rurkach osłonowych. Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe –dławiki, złącza, wtyki, itp.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego do 1,8kV DC,
- temperatura pracy od -40 °C do +120 °C,
- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej 450/750V. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową. Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

### **5.2 Instalacja fotowoltaiczna**

#### **5.2.1 Ogniwa fotowoltaiczne**

Ogniwa montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem.

#### **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.
- Uziemienie ochronne.

#### **5.2.4 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony systemu przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej zarówno po stronie DC jak i AC inwertera, zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.2.5 Konstrukcja nośna

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcji wsporczej przewidzianej do dachu płaskiego dla wysokości panela powyżej 1 m. Konstrukcja wsporcza zapewni odpowiednią wytrzymałość i sztywność paneli. Będzie ona wykonana z tego samego materiału co ramy paneli, czyli aluminium. Konstrukcja wsporcza równomiernie rozłoży obciążenie całego systemu.

Do połączeń dachowej mocowania konstrukcji wsporczej odbędzie się przy pomocy kotw metalowych jednorozporowych do obciążeń średnich typu ŁT. Każdy element mocowania zarówno konstrukcji jak i tras kablowych będzie zabezpieczony elastyczną masą kauczukową odporną na warunki atmosferyczne.

### 5.2.6 Instalacja odgromowa i uziemienie ochronne

Montaż instalacji odgromowej.

Instalacja piorunochronna składa się z następujących elementów:

- zwodu pionowego wolnostojącego w postaci iglic o wysokości 2m rozmieszczonej na powierzchni dachu w miejscu wskazanym na planie,
- połączenia masztu oraz konstrukcji drutem ocynkowanym DFe Ø 8mm z istniejącą instalacją odgromową.

### 5.2.7 Urządzenie monitorujące i sterujące.

Urządzenie monitorujące i sterujące połączyć z falownikiem zgodnie z instrukcją obsługi.

## 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:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia SEP-owskie oraz badania lekarskie.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż.

**Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.**

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym
- Upadek z wysokości powyżej 5m

**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.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej**

#### **8.1.1 Badania odbiorcze instalacji elektrycznej**

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. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego.

Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

#### **8.1.2 Oględziny instalacji elektrycznej**

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

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

- 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 ochronno-neutralnych,
- 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.

### **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-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

### **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,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

#### **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-82/E-06290, PN-86/E-06291

#### **8.1.7 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,
- Wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B-06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom III –Konstrukcje stalowe”,

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 –norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 –norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.  
Warunki techniczne dostawy.