

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PNIEWIE**

### **NR I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:**

- CPV 45000000-7 - Roboty budowlane
- CPV 45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- CPV 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
- CPV 45311000-1 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

**Zlecniodawca: GMINA ŁOMŻA ,  
UL. MARII SKŁODOWSKIEJ CURIE 1a,  
18-400 ŁOMŻA**

**Adres inwestycji: PNIEWO UL. AKACJOWA 1  
GMINA ŁOMŻA ,  
DZIAŁKA NR EW.2007**

**Opracował: mgr inż. Tadeusz Lis Upr. Nr Wa-101/02**

**Opracował: mgr inż. Marek Błat**

## **Spis zawartości**

- 1.1 Wstęp**
- 1.2 Przedmiot ST
- 1.3 Zakres robót objętych ST
- 1.4 Określenia podstawowe
- 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
- 2 Materiały**
- 2.2 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2 Rodzaje materiałów
- 3 Sprzęt**
- 3.1 Transport**
- 4. Wykonanie robót**
  - 4.1 Kontrola jakości robót**
  - 4.2 Kontrola robót zanikających
  - 4.3 Kontrola prawidłowości wykonania instalacji**
- 5 Obmiar robót**
- 5.1 Odbiór robót**
- 5.2** Rodzaje odbiorów
- 6 Podstawa płatności**
- 6.1** Ustalenia ogólne
- 7 Przepisy związane**
- 7.1 Normy
- 7.2 Ustawy i rozporządzenia

## 1.1 Wstęp

## 1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem termomodernizacji budynku szkoły podstawowej w Pniewie.

## **Zakres stosowania ST**

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

## 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- a) montaż rozdzielnic elektrycznych;
- b) montaż wewnętrznych linii zasilających rozdzielnice;
- c) instalację elektryczną oświetleniową;
- d) instalację elektryczną gniazd wtyczkowych;
- e) instalację połączeń wyrównawczych;
- f) instalację fotowoltaiczną;

## 1.4 Określenia podstawowe

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony

kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.  
**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Fundament** - prefabrykat żelbetowy zagłębiony w ziemi, służący do instalowania na zewnątrz rozdzielnic lub złącz kablowych.

**Rozdzielnica pomocnicza. Złącze kablowe** - zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji i osłon.

**Sieć uziemiająca** - instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w ziemi bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 60364-5-54.

**Rozdzielnica** - zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E 06150.30.

**Wyrobem budowlanym** - jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

**IP** - kod oznaczający stopień ochrony obudowy zgodnie z normą PN-92/E-08106.

**Połączenia wyrównawcze** - połączenia metaliczne wszystkich dostępnych elementów przewodzących wyposażenia obiektu z główną szyną wyrównawczą, mające na celu wyrównanie potencjałów w całym obiekcie w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych.

**Przewody wyrównawcze** - przewody lub taśmy giętkie służące do łączenia elementów przewodzących wyposażenia obiektu.

**Obejmy rurowe** - obejmy wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu wyrównawczego, służące do połączenia rur lub profili o przekroju kołowym z przewodem wyrównawczym.

**Zacisk przewodu wyrównawczego** - zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi polskimi normami.

**Obszar roboczy** - Obszar w budynku, na którym lokatorzy wykorzystują końcowe urządzenia telekomunikacyjne.

**Kabel obszaru roboczego** - Kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

**Sprzęt aktywny** - urządzenia umożliwiające dostęp do sieci komputerowej.

**Przewody** - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane - zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń

elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

**Przewody** - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane - zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

## 1.5Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

### 1.1Materiały

## 2.2Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia lub inne wyroby użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów. Wyroby instalowane w obiekcie powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz powinny posiadać deklaracje zgodności lub oznakowanie CE zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Wyroby nie podlegające obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji powinny mieć udokumentowaną dobrą jakość i spełniać wymagania bezpieczeństwa pracy oraz być właściwe z punktu widzenia celu, któremu mają służyć. Wyroby, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z Aprobata Techniczną Producenta wyrobu. (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004 r. Nr 249 poz. 2497)). Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać wymogi art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz

być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041). Materiały budowlane muszą być oznakowane znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i muszą posiadać informację od producenta zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- inne dane, jeżeli wynika to z Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały są dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową.

## 2.2 Rodzaje materiałów

### | 2.21Rozdzielnice elektryczne

Wypożyczenie projektowe indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Stosować rozdzielnice skrzynkowe wewnątrz i naścienne o stopniu ochrony IP-20 i obciążalności szyn zbiorczych 160 A. Wszystkie rozdzielnice o  $J > 60A$  muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1, L2, L3 250A oraz szyny N i PE. Będzie ona wyposażona w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki z członem przeciążeniowym, zwarciovym i różnicowo-prądowym, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne. W rozdzielnicach zamontowane będą elementy sterowania oświetleniem.

Szyny rozdzielnic zabezpieczyć przed przepięciami ochronnikami II<sup>o</sup>.

Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z rozdzielonymi szynami PE i N.

Przewidzieć należy odpływy rezerwowe jak na schematach rozdzielnic. Obudowy rozdzielnic montowanych we wnękach wyposażyć w elementy maskujące szczelinę przy ścianie.

### | 2.22Przewody instalacyjne

Stosować przewody izolacji polwinitowej i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 6mm<sup>2</sup> i ilości żył 1-5 o izolacji polwinitowej według: PN-87/E-90060; PN-88/E-90160; PN-89/E-04160.16; PN-90/E-05023; PN- 83/E-

90150.

## 2.23 Kable elektroenergetyczne

Miedziane zgodne z normami: PN-83/E-90150; PN-93/E-90401; PN-90/E- 06401.01; PN-90/E-06401.02.

Przy budowie linii kablowej należy stosować kable aluminiowe i miedziane, które zgodne będą z dokumentacją projektową.

## 2.24. Odgałęźniki instalacyjne

w obudowie z tworzywa PCW z zaciskami do 2,5mm<sup>2</sup>, 400V (w tym do instalacji szczelnych). Puszki instalacyjne - końcowe o średnicy 60mm pogłębione i rozgałęźne o średnicy 80mm

Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E 93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2-5:2001. PN-EN 609982:2001. PN-E 93208:1997. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt IP44.

## 2.29 Gniazda wtyczkowe

Gniazda wtyczkowe podtynkowe IP20 dwubiegunowe z uziemieniem 10/16A, 250V z mechaniczną blokadą dostępu do styków.

Gniazda wtyczkowe podtynkowe IP20 dwubiegunowe z uziemieniem oraz blokadą dostępu do styków 10/16A, 250V z mechaniczną blokadą dostępu do styków.

Gniazda wtyczkowe dwubiegunowe IP20 z uziemieniem 10/16A, 250V do wbudowania w korytka kablowe z mechaniczną blokadą dostępu do styków. Gniazda wtyczkowe 16A, 500V, 3 - fazowe, IP44, pięciostykowe do mocowania na cegle lub betonie oraz do wbudowania w korytka kablowe. Gniazda wtyczkowe na tynkowe dwubiegunowe IP44, z uziemieniem 10/16A, 250V.

Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN-E-93201:1997.

## 2.210 Łączniki

16A, 250 V IP20 jednobiegunowe, grupowe, schodowe 6A, 250V do mocowania w puszkach pod tynkiem . Łączniki 16A, 250 V IP44, do mocowania na cegle lub betonie.

Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

## 2.211 Ograniczniki przepięć

Stosować ograniczniki jednopolowe tworzące układ ochronników drugiego stopnia.

Powinny mieć one następujące parametry:

Napięcie obniżone	1,2kV
Najwyższe napięcie robocze	230-440V
Znamionowy prąd wyładowczy	15kA
Graniczny prąd wyładowczy	40kA

Ograniczniki przepięć powinny być zgodne z normą PN-EN 60099:1999.

## 2.212 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN- 76/E - 05125.

## 2.213 Folia ostrzegawcza

Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,4-0,6mm, gat. 1. Dla ochrony kabli nN należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20cm.

#### 2.214Przepusty kablowe

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Inne materiały

Rury winidurkowe instalacyjne o średnicy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm Płaskownik stalowy 30x4mm Płaskownik stalowy 20x3mm Płaskownik stalowy, ocynkowany 30x4mm Wsporniki dachowe instalacji odgromowej Złącza kontrolne instalacji piorunochronnej

Wyłącznik pożarowy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

#### –2.221.Odbiór materiałów na budowie

- materiały takie jak: tablicę rozdzielczą główną, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, 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

#### –2.222.Składowanie materiałów na budowie

składowanie materiałów na budowie 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

#### –2.223.Stopień ochrony IP

określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

#### –2.224.Panele fotowoltaiczne



Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach polikrystalicznych 250W

Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym o grubości 3,2 mm, a pojedyncze cele znajdują się pomiędzy dwoma warstwami z tworzywa sztucznego EVA. Szklane pokrycie i folia elektroizolacyjna znajdująca się na tylnej ścianie są razem laminowane, co gwarantuje ochronę przed szkodliwym wpływem czynników zewnętrznych. Należy stosować panele o parametrach podanych w dokumentacji technicznej, spełniające wymagania norm: PN-EN 60904-2:2008, PN-EN 60904-9:2008, PN-EN 61730-1:2007, PN-EN 62108:2008.

Podstawowe parametry	JM	Wartość
Moc maksymalna (-0;+3%)	Pmax[W]	255
Max. napięcie obwodu otwartego	Voc[V]	38,15
Min. napięcie mocy maksymalnej	Vmpp [V]	30,20
Max. prąd zwarcia	Isc[A]	8,96
Min. natężenie prądu mocy	Impp[A]	8,45
Min. sprawność	[ % ]	15,8
Ilość diod bypass	[pcs]	3
Max. temperaturowy współczynnik mocy	Pmax[%/°C]	-0,44
Max. temperaturowy współczynnik napięcia	Voc[%/°C]	-0,32
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	-	IP65 lub IP67
Specyfikacja szkła	-	3,2 mm; bezpieczne z powłoką antyrefleksyjną
Max. masa całkowita	[ kg ]	18,5
Konektory		PV4, MC4
Certyfikaty	-	Certyfikat potwierdzający zgodność produktu z normami IEC 61215 i IEC 61730

## —2.225.Przemiennik częstotliwości

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast przemiennik częstotliwości przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny - z możliwie wysoką wydajnością. Przemiennik częstotliwości stale reguluje

optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Przemiennej częstotliwości wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej. Ochronniki przepięciowe w przemienniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem. Jako przemiennik częstotliwości przewidziano falowniki. Należy stosować falowniki o parametrach podanych w dokumentacji technicznej, spełniające wymagania norm: PN-EN 55011:2012, PN-EN 61000-4-4:2013-05.

#### Inwerter dane techniczne

Lp.	Podstawowe parametry	Wartość
Ogólne		
	Sprawność przetwarzania przy mocy nominalnej	> 97,8%
	Sprawność Europejska	> 97%
	Stopień ochrony obudowy	IP65
	Typ falownika	beztransformatorowy
	Zakres temperatur pracy	min. -25 4 +60°C
	Zintegrowany wyłącznik DC jest zgodny z normami międzynarodowymi (wersje -S i -FS).	TAK
	Liczba trackerów MPPT	2
AC		
	Moc wyjściowa	7000
	Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	< 2%
Informacje dodatkowe - spełnia normy		
EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12		

#### –2.226.Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych

System konstrukcji wsporczej umożliwia zamocowanie modułów fotowoltaicznych na dachach. System zapewnia stabilne przymocowanie paneli do konstrukcji wsporczej poprzez profil nośny oraz system montażowy śrub do krokwiowych. jest systemem montażowym do mocowania modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich. System wykorzystuje zespolone podpory oraz efekty aerodynamiczne do zapewnienia stabilności. System umożliwia pokrywanie powierzchni dachów płaskich bez naruszania konstrukcji dachu z minimalnym dodatkowym obciążeniem. System ten cechuje łatwy montaż, jest wykonany z lekkiej, aerodynamicznej, samonośnej konstrukcji aluminiowej. Kąt nachylenia modułu 67°. Testowany w tunelu aerodynamicznym system montażowy, a szczególnie jego niska waga

jest odpowiedni na dachu o ograniczonej rezerwie nośnej. Wszystkie elementy konstrukcji wsporczej wykonane są z aluminium a elementy łączące ze stali szlachetnej A2. Kompletny system mocujący dla konstrukcji składa się z śrub, nakrętek, szyn EASY 60\*100, systemu klipsów, łączników podłużnych kątowych Easy, zacisków modułów, kanałów pod kabel - wszystkie materiały wykonane z aluminium i stali szlachetnej. Konstrukcja mocująca moduły fotowoltaiczne zostanie podłączona do instalacji odgromowej.

#### –2.227. Wizualizacja i komunikacja

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia modułów fotowoltaicznych, napięcie i moc wyjściowa falowników. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce, a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu placówce/portalowi internetowemu wskazanemu przez Zamawiającego.

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

##### Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 36 miesięcy,
- sygnał powinien być podany na własną stronę www. Inwestora celem pokazania podstawowych danych.

#### –2.228. System zarządzania energią

Należy zaprojektować System Zarządzania Energią (SZE) w budynku będącym przedmiotem zadania. Monitoring powinien obejmować zarówno energię cieplną jak i elektryczną. SZE powinien być dla użytkownika narzędziem umożliwiającym przeprowadzanie analiz zgromadzonych danych, oraz umożliwiać użytkownikowi wprowadzanie zmian w parametrach pracy instalacji grzewczej oraz optymalne sterowanie pracą instalacji tak, aby zapewnić jak najmniejsze zużycie energii cieplnej i energii elektrycznej przy zachowaniu komfortu cieplnego.

Zakres prac obejmuje:

- włączenie do SZE sterownika nowoprojektowanej kotłowni,
- włączenie do SZE instalacji fotowoltaicznej.

Wymagania techniczne

- Zarządzanie energią musi być realizowane z udziałem elektronicznego narzędzia, które ma umożliwiać bieżącą kontrolę parametrów oraz zmianę parametrów w sposób zdalny z dowolnego miejsca za pośrednictwem komputera wyposażonego w dostęp do Internetu,

- SZE musi posiadać graficzny interfejs operatora, zapewniający dynamiczny dostęp do parametrów monitorowanych urządzeń za pomocą grafik. Sygnały pochodzące z systemu powinny na bieżąco modyfikować kolorową grafikę, powodując aktualizację stanu obiektu lub wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego lub zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. Dane powinny być wyświetlane w formie tabelarycznej oraz na wykresach. Tabele powinny zawierać znacznik czasu, dane odczytane z urządzeń oraz wartości obliczeniowe (takie jak różnica temperatur czy wartości średniodobowe),
- SZE musi posiadać moduł harmonogramów czasowych umożliwiający zdefiniowanie tygodniowego planu dla każdej zmiennej wejściowej. Użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania kilku wartości dla każdego dnia wraz z czasem w którym zmiany mają nastąpić. Moduł harmonogramów musi umożliwiać wykonanie na przykład obniżenia nocnego lub świątecznego parametrów grzewczych przez zdefiniowany przez użytkownika czas,
- SZE powinien umożliwiać korzystanie z systemu tylko upoważnionym osobom posiadającym swoje dane identyfikacyjne i hasło. Administrator systemu winien mieć możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora powinny określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać konkretne plansze, może zmieniać nastawy itp.),
- SZE musi posiadać moduł alarmowania oparty na priorytetach (alarmy zwykłe i alarmy krytyczne). System musi wspierać możliwość zdefiniowania sposobu alarmowania użytkownika w zależności od poziomu alarmu (np. alarm krytyczny - wysłanie SMS do użytkownika, alarm zwykły - powiadomienie e-mail). Przykładem alarmu krytycznego może być na przykład awaria zgłaszana przez sterownik. Wysłanie wiadomości SMS na numer dyżurny obsługi technicznej umożliwi szybką reakcję. Moduł alarmów musi mieć możliwość wprowadzania listy użytkowników do których powiadomienia o alarmach będą wysyłane. Przy każdej pozycji musi być możliwość wprowadzenia numeru telefonu oraz adresu e-mail użytkownika,
- Serwer SZE powinien wspierać mechanizmy zabezpieczające rejestrowane dane przez wykonywanie regularnych kopii zapasowych. Przechowywanie danych nie może być ograniczone czasowo ani objętościowo,
- System zarządzania energią powinien zostać zbudowany w postaci architektury rozproszonej (centralny serwer monitorowania/sterowania komunikujący się z rozproszonymi autonomicznymi urządzeniami telemetrycznymi). Taka struktura SZE pozwoli w przyszłości objąć jednym wspólnym systemem wszystkie budynki należące do Centrum Kultury i Sportu w Skawinie, bez instalowania kolejnych serwerów,
- SZE należy zbudować z wykorzystaniem bezprzewodowych szafek telemetrycznych. Transmisja bezprzewodowa powinna być zabezpieczona przed niepożądanym dostępem osób trzecich za pomocą szyfrowania. Zaleca się wykorzystanie sieci GSM, co pozwoli zainstalować serwer SZE w dowolnym miejscu z dostępem do Internetu oraz umożliwi

włączenie do SZE w przyszłości kolejnych, nawet oddalonych obiektów w ramach jednego spójnego systemu,

- Wszelkie obliczenia i przetwarzanie danych, wykresów i raportów będzie wykonywane przez centralny serwer SZE. Dzięki temu przepływ danych pomiędzy szafkami telemetrycznymi a centralnym systemem będzie ograniczony do minimum,
- Wymiana regulatorów, liczników ciepła, energii elektrycznej lub innych urządzeń SZE, jak również rozbudowa SZE nie może wymuszać konieczności wymiany szafek telemetrycznych. Aby tego uniknąć muszą one wspierać wiele interfejsów i protokołów komunikacyjnych jak również być swobodnie konfigurowalne. Szafki telemetryczne muszą posiadać wsparcie dla podstawowych interfejsów komunikacyjnych takich jak: Mbus, RS232, RS485 oraz OPTO. Użytkownik powinien mieć możliwość zmiany ilości i rodzaju użytych interfejsów na przykład za pomocą slotów i kart interfejsowych, które mogą być dowolnie obsadzone (na każdym ze slotów musi istnieć możliwość instalacji dowolnego z wymienionych interfejsów). Instalacja nowego interfejsu lub zamiana na inny musi być procesem łatwym, możliwym do wykonania przez każdego użytkownika i nie wymagającym specjalistycznej wiedzy z zakresu elektroniki lub automatyki. Każda szafka telemetryczna powinna mieć możliwość instalacji minimum czterech interfejsów komunikacyjnych. Ponadto wymienione interfejsy muszą obsługiwać najpopularniejsze protokoły komunikacyjne charakterystyczne dla urządzeń stosowanych w branżach wentylacji, klimatyzacji, ciepłownictwa, gazownictwa i energetyki (liczniki energii elektrycznej - EN62056-21, Ciepłomierze Kamstrup, Danfoss, Itron, Apator Siemens itp., Regulatory Danfoss ECL, Xenta, Viessmann, Compit, Samson, Satchwell itp., protokół uniwersalny MODBUS). Wymiana jednego z urządzeń lub instalacja kolejnego nie może oznaczać konieczności wymiany szafki telemetrycznej na inną lub kosztownej modernizacji systemu SZE. Wymienione popularne urządzenia muszą być obsługiwane przez szafkę telemetryczną w wersji podstawowej,
- Zmiana konfiguracji szafki telemetrycznej w zakresie protokołów komunikacyjnych czy parametrów komunikacji musi być możliwa do wykonania z dowolnego komputera podłączonego do Internetu, bez specjalistycznego oprogramowania. Na przykład w przypadku wymiany ciepłomierzy po upływie okresu legalizacji musi istnieć możliwość zdalnej zmiany parametrów komunikacji dostosowanych do nowego modelu ciepłomierza,
- Szafki telemetryczne muszą być autonomiczne, czyli posiadać mechanizmy minimalizujące negatywne skutki utraty komunikacji z serwerem SZE takie jak: Mechanizm Archiwizacji pozwalający na przechowywanie w pamięci danych odczytanych z monitorowanych urządzeń i przesyłanie ich do SZE po przywróceniu komunikacji z serwerem; Funkcjonalność alarmów SMS umożliwiającą wysyłanie wiadomości SMS bezpośrednio przez modem szafki telemetrycznej w wyniku wystąpienia alarmu ustawionego przez użytkownika jako krytyczny (o najwyższym priorytecie) do czasu przywrócenia komunikacji z serwerem.

- Szafki telemetryczne powinny posiadać co najmniej dwa uniwersalne wejścia dwustanowe dla podłączenia dodatkowych czujników i sygnałów takich jak awaria danego urządzenia lub sygnał z czujnika zalania pomieszczenia oraz posiadać możliwość rozbudowy szafki telemetrycznej o kolejne wejścia i wyjścia dwustanowe oraz analogowe.
- Wykonawca wdroży system SZE na własnym serwerze i zobowiązuje się pokrywać wszelkie koszty związane z jego pracą (w tym koszty: eksploatacyjne, dostępu do Internetu). Do obowiązków wykonawcy będzie należało również utrzymanie ciągłości pracy serwera i systemu SZE jak również łącza internetowego.

### 1.1 Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t
- spawarka transformatorowa do 500A
- elektronarzędzia

Wykonawca przystępujący do budowy sieci kablowej oraz sieci uziemień dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA,
- sprzętu do wykonywania przejść pod drogami metodą przepychu oraz sprzętem do przecinania betonu.

Ponadto przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód dostawczy do 5t,
- żuraw samochodowy do 4t,
- ciągnik kołowy 55-63 kW,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 1.2 Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### 1.3 Wykonanie robót

#### └ 51. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

#### └ 52. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać:

- odszukania trasy istniejących energetycznych linii 15 i 0,4kV,
- odszukania trasy istniejącego uzbrojenia terenu,
- trasowania budowanych linii kablowych n.n. oraz sieci uziemień.

Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### └ 53. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i chwytaki przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### └ 54. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami; przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową 90min.
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### └ 55. Układanie przewodów

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

Ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie: zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytkach wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie: zamontowanie listwy PCW na

ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

#### ┘ 56. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężu i osprężu instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

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

#### ┘ 57. Przyłączenia odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonywać:

-przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi

#### ┘ 58. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować we wnękach lub na ścianach w miejscach wskazanych na planie. Wnęki będą wykonane w ramach robót murarskich.

Po zamontowaniu urządzeń należy:

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



Wszystkie rozdzielnice o  $J > 60A$  muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1, L2, L3 250A oraz szyny N i PE.

#### 59. Montaż połączeń wyrównawczych

Wykonać połączenia wyrównawcze. Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym.

Przewody wyrównawcze należy układać tak aby nie były narażone na naprężenia i uszkodzenia. Połączenia z elementami konstrukcyjnymi z wyjątkiem połączeń spawanych i połączeń w obudowie nierozbieralnej, np. zatapianych w materiale izolacyjnym powinny być dostępne dla kontroli. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane zamocowane na stałe części obce, np. stalowe konstrukcje budowlane. Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-54:1999.

Do przewodu (szyny) połączeń wyrównawczych należy przyłączyć części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi. Połączenia i przyłączenia przewodu należy wykonać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenie przewodu ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie. Przewody z taśmy stalowej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy. Połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem. Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić pokryć wazeliną bezkwasową. Połączenia za pomocą złączki taśmowej do rur wymagają oczyszczenia miejsca przyłączenia do metalicznego połysku, posmarowania wazeliną bezkwasową, owinięcia taśmą ołowianą i zamontowania objemki przyłączeniowej. Połączenie śrubowe złączki śrubowej do rur musi spełniać wymagania połączenia śrubowego. Szyna miejscowych połączeń wyrównawczych powinna mieć wymiary poprzeczne nie mniejsze niż największy przekrój przyłączonych do niej przewodów, być chroniona od korozji i uszkodzeń mechanicznych. W celu połączenia przewodów miejscowa szyna połączeń wyrównawczych powinna być wyposażona w odpowiednie zaciski śrubowe. Szynę należy umieścić w takim miejscu, aby połączenia możliwie były krótkie, a dostęp do szyny nie był utrudniony.

#### 511. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

-próby funkcjonalne

### 1.1.Kontrola jakości robót

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

-zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową

-właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniach biurowych, technicznych i ciągach komunikacyjnych, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

#### ┘ 61.Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem oraz inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia. Usterki wykryte powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowego montażu.

#### ┘ 62.Kontrola prawidłowości wykonania instalacji

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z wieloarkusową normą PN- IEC 60364.

Prawidłowość wykonania robót instalacji elektrycznych należy potwierdzić sprawdzeniami odbiorczymi zgodnie z normą PN-IEC-60364-6-61:2000.

### 1.2.Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych Jednostką obmiarową jest:

-dla rozdzielnic i tablic rozdzielczych	1 kpl (1szt)
-dla przewodów i kabli	1 kpl
-dla osprzętu instalacyjnego	1 szt
-dla opraw oświetleniowych	1 kpl
-dla pomiarów i prób	1 pomiar

### 1.3.Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### 6.2.Rodzaje odbiorów

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór ostateczny
- odbiór pogwarancyjny

### 1.1.Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

### 6.3.Ustalenia ogólne.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w projekcie umowy. Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg rozdz. 7. Cena jednostkowa obejmuje:

#### 1.Instalacja siłowa

- ułożenie przewodów i kabli
- wykonanie bruzd i przebić
- montaż osprzętu instalacyjnego
- pomiary i próby

#### 2.Wewnętrzne linie zasilające

- ułożenie przewodów i kabli
- wykonanie bruzd i przebić
- pomiary i próby

#### 3.Tablice rozdzielcze

- prefabrykacja tablic rozdzielczych
- montaż prefabrykowanych tablic rozdzielczych i rozdzielnic wraz z przygotowaniem podłoża
- pomiary i próby

#### 4.Instalacja połączeń wyrównawczych

- montaż przewodów odprowadzających
- montaż przewodów uziemiających i szyn PE
- montaż złączy kontrolnych
- pomiary i próby

### 1.1.Przepisy związane

### 6.4.Normy

- 1.PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 2.PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- 4.PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 5.PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- 6.PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- 6.PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia

bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne

-środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

7.PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

8.PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

9.PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - -środki ochrony przed prądem przetężeniowym

10.PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków

ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

11.PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

12.PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

13.PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

14.PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia  
iprzewody ochronne

15.PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

16.PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

17.PN-IEC 439-3+A1:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe

18.PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania

19.PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa

20.PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

21.PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - postanowienia ogólne. PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.

22.PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.

23.PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania.

24.PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe

- Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.  
25.PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe
- Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.  
26.PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54) - Systemy alarmowe
- Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.  
27.PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55) - Systemy alarmowe
- Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.  
28.PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56) - Systemy alarmowe
- Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

#### 6.5.Ustawy i rozporządzenia

- 1.Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- 2.Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
- 3.Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
- 4.Dz.U.01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennik budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- 5.Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.
- 6.Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.