



MKB PROJEKT Marcin Kruczek  
ul. Armii Krajowej 8, 36-200 Brzozów  
tel. 502 541 434 e-mail: projektybrzozow@gmail.com

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

- STRONA TYTUŁOWA -

### **Budowa budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego**

**BUDOWA: Brzozów, dz. nr 1077/16**

Identyfikator jednostki ewidencyjnej: [180201\_4.0001.1077/16]

**KATEGORIA OBIEKTU: XII**

**INWESTOR: Powiat Brzozowski**

**ul. Armii Krajowej 1, 36-200 Brzozów**

#### **Opracował:**

**mgr inż. Paweł Pigoń**

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej:

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. nr PDK/0034/PWOE/16

wrzesień2022r.

## **SPIS TREŚCI:**

<b>L.P.</b>	<b>Numer i nazwa Szczegółowej Specyfikacji Technicznej</b>	<b>Strona</b>
1.	E-01.01.01 – Instalacje elektryczne wewnętrzne	1-1
2.	E-02.01.01 - Linie kablowe ziemne	2-1
3.	E-03.01.02 - Oświetlenie zewnętrzne	3-1
4.	E-04.01.01 – Instalacja CCTV	4-1
5.	E-05.01.01 – Instalacja okablowania strukturalnego	5-1
6.	E-06.01.01 - Instalacja fotowoltaiczna	6-1

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**E-01.01.01 – Instalacje elektryczne wewnętrzne**

**Kod CPV: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot SST .....	4
1.2. Zakres stosowania SST .....	4
1.3. Zakres robót objętych SST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.2. Wymagania szczegółowe .....	6
2.2.1. Zasilanie w energię elektryczną .....	6
2.2.2. Oprawy oświetleniowe i źródła światła .....	6
2.2.3. Przewody instalacyjne .....	6
2.2.4. Rury instalacyjne .....	6
2.2.5. Kanały i listwy elektroinstalacyjne ściennie .....	6
2.2.6. Czujnik obecności .....	6
2.2.7. Puszki elektroinstalacyjne .....	6
2.2.8. System przywoławczy do toalet dla niepełnosprawnych .....	7
2.3. Odbiór materiałów na budowie .....	7
2.4. Składowanie materiałów na budowie .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	7
3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych .....	7
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	7
4.2. Transport materiałów i elementów .....	8
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Wykonanie instalacji .....	8
5.2.1. Trasowanie .....	8
5.2.2. Przejścia przez ściany .....	8
5.2.3. Układanie rur i osadzanie puszek .....	8
5.2.4. Wciąganie przewodów do rur .....	8
5.2.5. Instalacje w listwach instalacyjnych .....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.3. Montaż opraw oświetleniowych .....	8
5.4. Instalacja oświetleniowa .....	9
5.5. Instalacja przywoławcza .....	9
5.6. Instalacje elektryczne windy osobowej .....	9
5.7. Ochrona przed porażeniem .....	9
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	10
6.3. Oględziny instalacji .....	10
6.4. Badania i próby eksploatacyjne .....	10

<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	11
8.2. Odbiór końcowy .....	11
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>11</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>11</b>

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- Montaż przeciwpożarowego wyłącznika prądu
- Montaż rozdzielni elektrycznych TG, TB1, TB2, TK, RDC, RPV
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż puszek elektroinstalacyjnych
- Montaż czujników obecności
- Montaż gniazd elektrycznych
- Montaż systemu przywoławczego
- Montaż listew elektroinstalacyjnych
- Układanie przewodów i kabli w listwach elektroinstalacyjnych
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Badania i pomiary.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

- 1.4.1. Rozdzielnica tablicowa – zestaw zawierający urządzenia łączeniowe (np. bezpieczniki lub małogabarytowe wyłączniki) skojarzone z jednym obwodem odbiorczym lub większą liczbą obwodów odbiorczych, zasilany z jednego obwodu lub większej liczby obwodów zasilających, wraz z zaciskami przyłączowymi do przyłączenia przewodu neutralnego i ochronnego. Rozdzielnice tablicowe mogą zawierać także urządzenia sygnalizacyjne i inne aparaty sterownicze. Rozdzielnica może być wyposażona w łączniki izolacyjne lub mogą one być umieszczone oddzielnie poza tablicą.
- 1.4.2. Instalacja elektryczna - zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie.
- 1.4.3. Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.
- 1.4.4. Przestrzeń instalacyjna - przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.  
Uwagi:  
1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic  
2 – Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.
- 1.4.5. Rura instalacyjna - Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiające ich wciąganie i/lub wymianę. Uwaga: Rury instalacyjne

powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku

- 1.4.6. Kod IP – system oznaczania stopni ochrony zapewnianej przez obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wnikaniem wody oraz system podawania dodatkowych informacji związanych z taką ochroną.
- 1.4.7. Natężenie oświetlenia w danym punkcie powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na elementarne pole powierzchni otaczające dany punkt do tego pola.
- 1.4.8. Średnie natężenie oświetlenia na danej powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na tę powierzchnię do jej pola.
- 1.4.9. Równomierność oświetlenia na danej powierzchni – stosunek najmniejszego natężenia oświetlenia występującego na polu odniesieniowym do średniego natężenia oświetlenia na tym polu.
- 1.4.10. Najmniejsze średnie natężenia oświetlenia – najmniejsza dopuszczalna przez normę wartość średniego natężenia oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.11. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.12. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.13. Początkowe natężenie oświetlenia – wartość obliczeniowa natężenia oświetlenia, jaką przewidywać można przy znamionowych wartościach strumieni źródeł i sprawności opraw.
- 1.4.14. Szyna wyrównawcza – szyna, za pomocą której łączone są z urządzeniem piorunochronnym metalowe instalacje, zewnętrzne części przewodzące, linie energetyczne i telekomunikacyjne oraz inne przewody.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Zasilanie w energię elektryczną.**

Zasilanie obiektu wykonać wyprowadzając zasilanie z szafy z wyłącznikiem p.poż. do rozdzielni TG. Z rozdzielni TG zasilić rozdzielnie TB1, TB2, TK oraz RPV. Projektowane obwody zasilac z ww rozdzielni elektrycznych.  
W tablicach zabudować zabezpieczenia dla projektowanych obwodów.

### **2.2.2. Oprawy oświetleniowe i źródła światła**

Należy stosować oprawy oświetleniowe podane w dokumentacji projektowej, przy których zapewniona jest odpowiednio duża wartość i równomierność natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1. W pomieszczeniach objętych opracowaniem wykonać oświetlenie przy wykorzystaniu opraw ze źródłem światła LED.  
Eksploatacyjne natężenia oświetlenia poszczególnych pomieszczeń spełnia wymagania PN-EN 12464-1.

### **2.2.3. Przewody instalacyjne**

Należy stosować przewody izolowane z izolacją lub powłoką do układania na stałe, wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon, pod tynkiem.  
Do wykonania instalacji odbiorczych stosować wyłącznie przewody wykonane z miedzi:

- wielożyłowe (kabelkowe) o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY do wykonania instalacji n.t., w rurkach
- wielożyłowe płaskie o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDYp, YDYt do wykonania instalacji w.t.

Stosowanie przewodów aluminiowych o przekrojach mniejszych od 10mm<sup>2</sup> jest niedopuszczalne.

### **2.2.4. Rury instalacyjne**

Do układania przewodów w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne podczas wykonywania innych prac budowlanych, należy stosować rury karbowane wzmocnione lub gładkie.

### **2.2.5. Kanały i koryta kablowe**

Do układania przewodów w przestrzeniach międzystropowych stosować koryta kablowe metalowe. Do łączenia stosować należy takie elementy jak, łączniki, narożniki wewnętrzne, zewnętrzne, końcówki.

### **2.2.6. Czujnik obecności.**

Do załączania oświetlenia w łazience stosować czujnik obecności z puszką montażową, o stopniu ochrony min. IP 44.

### **2.2.7. Puszki elektroinstalacyjne**

Stosować puszki elektroinstalacyjne p.t. wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia o wytrzymałości elektrycznej minimum 2kV. Puszki sprzętowe  $\phi 60$  przystosowane do



mocowania gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Do zestawów wielokrotnych stosować puszkę z możliwością ich łączenia ze sobą lub łączniki puszek.

### **2.2.8. System przywoławczy do toalet dla niepełnosprawnych**

Elementy wchodzące w skład systemu muszą być zgodne z postanowieniami normy BS8300.

W skład systemu wchodzi

- Centralka alarmowa
- Sufitowy przełącznik ciągowy
- Przycisk resetujący
- Lokalny sygnalizator akustyczno-optyczny

### **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, instrukcjami obsługi i eksploatacji, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

- Materiały takie jak: zabezpieczenia, oprawy oświetleniowe, osprzęt instalacyjny, przewody, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- podstawowy sprzęt elektryczny.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- środek transportowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

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

#### **5.2. Wykonanie instalacji**

##### **5.2.1. Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniać rozmieszczenie urządzeń, aby uniknąć niedozwolonych zbliżeń i skrzyżowań.

##### **5.2.2. Przejścia przez ściany**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami i wnikaniem wody. Przejścia te należy wykonać w rurach osłonowych.

##### **5.2.3. Układanie rur i osadzanie puszek**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łączenie rur należy wykonać za pomocą typowych złączek lub poprzez kielichowanie.

Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany nie wystawała poza tynk. Po zamontowaniu należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do wprowadzenia rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5mm.

##### **5.2.4. Wciąganie przewodów do rur**

Przewody wciągać przy użyciu odpowiednich narzędzi. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń i powinny być ułożone swobodnie, nienarażone na naciągi i naprężenia.

#### **5.3. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych wykonać należy zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producentów.

#### 5.4. Instalacja oświetleniowa

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić przewody z żyłą ochronną zielono-żółtą „żo”. Przed montażem opraw oświetleniowych sprawdzić ich stan techniczny.

#### 5.5. Instalacja przywoławcza

W łazienkach dla niepełnosprawnych wykonać należy instalację sygnalizacji przywoławczej.

W skład systemu wchodzi

- Centralka alarmowa
- Sufitowy przełącznik ciągowy
- Przycisk resetujący
- Lokalny sygnalizator akustyczno-optyczny

Centralkę alarmową zainstalować w pomieszczeniu recepcji, w miejscu widocznym oraz umożliwiającym dobrą słyszalność sygnału alarmowego. Centralka wyposażona jest w podtrzymanie bateryjne, które zapewnia 24 h dozór po zaniku napięcia sieciowego oraz 15 minutowy alarm. Komunikacja elementów systemu odbywa się napięciem 12V, przewodem 4 żyłowym. Okablowanie systemu wykonać przewodem YTDY 6x0,5 (2 żyły rezerwowe).

Przełącznik sufitowy zainstalować w miejscu umożliwiającym użycie z poziomu muszli WC oraz z podłogi w pobliżu tej muszli oraz w pobliżu umywalki. Przełącznik dostarczony jest z dwoma uchwytyami typu G. Jeden z nich powinien zostać ustawiony na wysokości ok. 80 – 90 cm a drugi na wysokości ok 10 cm od podłogi. Pociągnięcie za linkę powoduje włączenie alarmu na zewnątrz.

Sygnalizator akustyczno-optyczny zamontować na korytarzu, nad drzwiami wejściowymi do toalety. Przycisk resetujący zlokalizować wewnątrz łazienki, w miejscu umożliwiającym użycie go z wózka inwalidzkiego oraz WC. Przycisk reset posiada optyczną i akustyczną sygnalizację alarmu wewnątrz WC co daje pewność osobie potrzebującej pomocy, że alarm działa i pomoc jest w drodze. Przycisk resetujący zamontować na wysokości pomiędzy 75 a 120 cm, w puszcze jednomodułowej.

#### 5.6. Instalacje elektryczne windy osobowej

Dźwig osobowy zasilany będzie poprzez tablicę sterową, którą montuje dostawca windy. Do tablicy sterowej windy doprowadzić należy z rozdzielni TG obwód zasilający. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym.

W podszybiu windy pozostawić zapasy przewodów długości 3m. W korytarzu przewody układać w kanałach elektroinstalacyjnych oraz podtynkowo.

#### 5.7. Ochrona przed porażeniem

Ochrona przed porażeniem powinna spełniać wymagania normy „PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej zapewniona będzie przez środki ochrony podstawowej, a ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia zapewniona będzie przez środki ochrony przy uszkodzeniu.

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, zrealizowana będzie poprzez:

- Izolowanie części czynnych niebezpiecznych
- Zastosowanie obudów urządzeń ze stopniem ochrony co najmniej IP4X.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zrealizowana będzie poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca zrealizowana będzie poprzez:

- wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nie przekraczającym 30 mA ( $I_{\Delta N} < 30 \text{ mA}$ ), będący uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji instalacja powinna być poddana oględzinom i sprawdzeniom w celu sprawdzenia wymagań normy PN-IEC 60364-6-61. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem. Wyniki badań, Wykonawca przedstawia na piśmie do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów, deklaracje zgodności, instrukcje obsługi, świadectwa gwarancyjne.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

Testowanie zakończyć protokołami.

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

### **6.3. Oględziny instalacji**

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- Wykonanie instalacji pod względem estetycznym,
- Sposób wykonania ochrony przed porażeniem (dotyczy ochrony podstawowej i dodatkowej),
- Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- Dobór przewodów do obciążalności prądowej,
- Dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- Rozmieszczenia i umocowania, aparatów, osprzętu, opraw oświetleniowych,
- Oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków w tablicach i rozdzielnicach elektrycznych,
- Umieszczenie schematów i tablic ostrzegawczych,
- Poprawność połączeń przewodów,
- Dostęp do urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację.

### **6.4. Badania i próby eksploatacyjne**

- Badania i próby eksploatacyjne należy przeprowadzić w miarę możliwości w następującej kolejności:
- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- Pomiar rezystancji izolacji kabli,
- Sprawdzenie biegunowości,
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- Przeprowadzenie prób działania urządzeń,
- Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiar rezystancji izolacji instalacji wykonać w trakcie montażu instalacji przed przyłączeniem odborników a ich minimalne wartości należy przyjmować wg PN-HD 60364-6-61.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla przewodów, listew kabli jest metr [m], dla opraw, osprzętu, jest sztuka [szt.]

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Pomiary i próby przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61.

### 8.2. Odbiór końcowy

Do przeprowadzenia odbioru Wykonawca powinien przygotować dokumentację powykonawczą oraz niezbędne dokumenty do odbioru. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany zakres robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót,
- oświadczenie o zakończeniu robót,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności, instrukcje obsługi i eksploatacji,
- inne dokumenty żądane przez Zamawiającego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji wg 1.3
- uporządkowanie terenów,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |                     |  |
|-----|---------------------|--|
| [1] | PN-HD 60364-4-41    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa           |
| [2] | PN-HD-60364-4-443 - | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. |
| [3] | PN-IEC-364-5-523 -  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  |
| [4] | PN-EN 12464-1 -     | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.   |
| [5] | PN-90/E-01005 -     | Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach  |
| [6] | PN-EN 60529 -       | Technika świetlna. Terminologia  |
|     |                     | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)   |
| [7] | PN-IEC 60038:1999 - | Napięcia znormalizowane IEC  |

- [8] Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)  
Dyrektywa 73/23/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49, poz. 414)
- [9] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z roku 2020 poz. 1333, z późn. zmianami), z późniejszymi zmianami.
- [10] Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- [11] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 120 poz. 1276).
- [12] Dyrektywa 73/23/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49, poz. 414)
- [13] Dyrektywa 89/336/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. Nr 90, poz. 848)

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**E-02.01.01 - Linie kablowe ziemne**

**Kod CPV: 45231400-9 Roboty w zakresie energetycznych linii kablowych**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot SST .....	4
1.2. Zakres stosowania SST .....	4
1.3. Zakres robót objętych SST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1. Ogólne wymagania .....	5
2.2. Wymagania szczegółowe .....	6
2.2.1. Kable elektroenergetyczne .....	6
2.2.2. Piasek .....	6
2.2.3. Folia ostrzegawcza .....	6
2.2.4. Rury na przepusty kablowe .....	6
2.2.5. Materiały poślizgowe .....	6
2.2.6. Uziomy powierzchniowe .....	6
2.3. Odbiór materiałów na budowie .....	6
2.4. Składowanie materiałów na budowie .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	7
3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych .....	7
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
4.1. Ogólne wymagania .....	7
4.2. Transport materiałów i elementów .....	7
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Trasowanie .....	8
5.3. Wykonanie rowów kablowych .....	8
5.4. Układanie kabli .....	8
5.4.1. Ogólne wymagania .....	8
5.4.2. Zapas kabla .....	8
5.4.3. Temperatura otoczenia i kabla .....	9
5.4.4. Zginanie kabli .....	9
5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych .....	9
5.4.9. Oznaczenie linii kablowych .....	9
5.4.9.1. Oznaczniki kablowe .....	9
5.4.9.2. Oznaczenie trasy .....	9
5.4.10. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi .....	10
5.4.11. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń .....	10
5.5. Uziemienie .....	11
5.6. Ochrona przed korozją .....	11
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	11
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	11
6.3. Badania w czasie wykonywania robót .....	12
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>



8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	14
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	14
8.3. Odbiór końcowy .....	14
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>14</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>14</b>

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii elektroenergetycznych kablowych zasilających latarnie oświetlenia terenu przy budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego,
- wciąganie kabli do rur ochronnych,
- ułożenie bednarki w wykopie,
- badania i pomiary.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

- 1.4.1. 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.
- 1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeni, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8. 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.
- 1.4.9. 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.
- 1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

- 1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.12. Obsypka boczna rury osłonowej - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu.
- 1.4.13. Zасыпка rury osłonowej - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu.
- 1.4.14. Doziemne wyładowanie piorunowe – wyładowanie pochodzenia atmosferycznego między chmurami a ziemią, składające się z jednego lub większej liczby uderzeń.
- 1.4.15. Uderzenie piorunowe – pojedyncze wyładowanie elektryczne w doziemnym wyładowaniu piorunowym.
- 1.4.16. Uziemienie - – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (LPS), przeznaczona do odprowadzenia do ziemi i rozproszenia w niej prądu piorunowego.
- 1.4.17. Uziom – część lub zespół części uziemienia, zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią i rozpraszający w niej prąd piorunowy.
- 1.4.18. Zaczep probierczy (złącze kontrolno-pomiarowe) – złącze zaprojektowane i zastosowane w celu ułatwienia elektrycznych prób i pomiarów części składowych urządzenia piorunochronnego.
- 1.4.19. Rezystancja uziemienia – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Kable elektroenergetyczne**

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową o napięciu znamionowym do 1 kV.

### **2.2.2. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.2.3. Folia ostrzegawcza**

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

### **2.2.4. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

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. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE).

Rury układane w ziemi muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4.

### **2.2.5. Materiały poślizgowe**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nieoddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

### **2.2.6. Uziomy powierzchniowe**

Części składowe urządzeń piorunochronnych powinny być wykonane przy użyciu materiałów możliwie z jednego metalu. Na uziomy powierzchniowe sztuczne należy stosować materiały ocynkowane.

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

## **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

- Materiały takie jak: mufy, folia, końcówki kablowe, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Rury na przepusty kablowe, jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, mogą być składowane na placu budowy na płaskim podłożu w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne. Rury, jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, przeznaczone do układania w ziemi mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesięcy od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego. Promieniowanie ultrafioletowe nie ma wpływu na zmianę właściwości mechanicznych rur z grupy osłon do stosowania na przestrzeniach otwartych.
- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).
- Piasek na placu budowy składować w przyzmach.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- ciągnika kołowego,

- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

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

### **5.2. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania linii kablowych niskiego napięcia.

Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

### **5.3. Wykonanie rowów kablowych**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych, sąsiadujących urządzeń i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Rów kablew powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. W przypadku układania bednarki we wspólnym wykopie z kablem, bednarkę ułożyć min. 10cm poniżej podsypki piaskowej.

Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = \Sigma d + (n - 1)a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

$\Sigma d$  - średnic zewnętrznych kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.11

### **5.4. Układanie kabli**

#### **5.4.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii kablowych.

#### **5.4.2. Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, linią falistą z zapasem 1 - 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### 5.4.3. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wielkości podanych przez producenta.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0° C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5° C.

### 5.4.4. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej o liczbie żył nie przekraczających 4. W przypadku kabli 5-żyłowych promień gięcia powinien być nie mniejszy od najmniejszych dopuszczalnych promieni zginania podanych przez producenta.

### 5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż :

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

W miejscach wprowadzania kabli do rur ochronnych kable nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur osłonowych powinny być zabezpieczane przed zamulaniem na długości ok. 10 cm. Zaleca się wykonanie uszczelnień, np. z pianki uszczelniającej, masy silikonowej lub przez założenie pokryw na końce rur (w przypadku ułożenia jednego kabla w osłonie rurowej).

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo zabezpieczone masą uszczelniającą.

### 5.4.9. Oznaczenie linii kablowych

#### 5.4.9.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu (przy wprowadzaniu do rur ochronnych).

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- rok ułożenia kabla.

#### 5.4.9.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

#### 5.4.10. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
* Dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,</li> <li>- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,</li> <li>- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.</li> </ul>			

#### 5.4.11. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma, przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	j.w.	j.w.
3	Zbiorniki z płynami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-4	Nie mogą się krzyżować	50

Odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia jest mniejsza od 10Ω, dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę z rury izolacyjnej o grubości ścianki co najmniej 5mm, tak aby najmniejsza odległość pomiędzy uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1metr.



## 5.5. Uziemienie

Wszystkie latarnie oświetleniowe należy uziemić. Bednarkę ułożyć we wspólnym wykopie z kablem min. 10cm poniżej podsypki piaskowej.

Po wykonaniu uziemienia należy:

- miejsca spawów płaskowników zabezpieczyć przez pomalowanie farbą bitumiczną,
- złącza kontrolno-pomiarowe pokryć wazeliną techniczną,
- przewody uziemiające zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,2m i wysokości 0,3m nad ziemią,
- konstrukcje spawane zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną.

Po zakończonym montażu instalacji należy:

- wykonać pomiar rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń wyrównawczych
- sporządzić protokół z przeprowadzonych pomiarów
- sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego

## 5.6. Ochrona przed korozją

Przed korozją należy chronić:

- miejsca spawów płaskowników w ziemi zabezpieczyć taśmą izolującą przeznaczoną do zabezpieczania połączeń podziemnych,
- złącza kontrolno-pomiarowe zabezpieczyć smarem bezkwasowym lub pokryć wazeliną techniczną,
- przewody uziemiające zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,2m i wysokości 0,3m nad ziemią,
- połączenia śrubowe - przez pokrycie wazeliną techniczną,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

Testowanie zakończyć protokołami.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.  
Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.3.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.3.3. Układanie kabli**

Przed zasypaniem kabla należy sprawdzić:

- czy ułożone kable i zamontowany osprzęt jest zgodny z dokumentacją techniczną,
- odległości między kablami,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- czy na prostych odcinkach kabel ułożony jest linią falistą,
- uszczelnienie rur na przepustach,
- oznaczenie kabli (liczba i treść opasek),
- ciągłość żył,
- zgodność faz na obu końcach linii,
- wykonać pomiar rezystancji izolacji kabli.

Po zasypaniu rowu kablowego należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić czy roboty ziemne zostały prawidłowo zakończone, rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- sprawdzić prawidłowość oznakowania trasy linii,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz,
- wykonać pomiar rezystancji izolacji,
- wykonać próbę napięciową izolacji.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji linii kablowych**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik

należy uznać za dodatni, jeżeli wartość rezystancja izolacji przeliczona na temperaturę 20°C wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 100 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

### 6.3.6. Próba napięciowa izolacji linii kablowych

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu znamionowych 2,5kV. Próbę napięciową należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej, prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 probierczego napięcia fabrycznego kabla wg PN-93/E/90401.
- Wartość prądu upływu wyrażona w  $\mu\text{A}$  zmierzona w czasie próby nie powinna zwiększać się w ciągu ostatnich 4 minut próby oraz nie powinna być większa niż wartość  $300\text{ I}$ , gdzie  $\text{I}$  – długość kabla wyrażona w km, ( $300\mu\text{A/km}$ ). W przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 min czas trwania próby należy przedłużyć do 30 minut. Wartość prądu upływu linii o długości mniejszej niż 300m nie powinna być większa niż  $100\mu\text{A}$ .

### 6.3.7. Sprawdzenie ciągłości galwanicznej połączeń uziorów

Sprawdzenie ciągłości galwanicznej połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka udarowego przyłączając z jednej strony do zwodów, z drugiej strony do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego.

Wynik sprawdzenia uznaje się za pozytywny, jeżeli zmierzona rezystancja jest rezystancją wynikającą z sumy rezystancji przewodów pomiarowych oraz długości mierzonego przewodu i ilości miejsc styków. Wynik sprawdzenia jest negatywny, gdy zmierzona rezystancja znacznie różni się od szacunku.

### 6.3.8. Pomiary rezystancji uziemienia

Pomiar rezystancji uziemienia wykonać techniczną. Przy pomiarze rezystancji uziemienia uzioru otokowego pomiary należy wykonać w każdym punkcie uzioru. Wynik pomiaru rezystancji uziemień należy uznać za pozytywny, jeżeli zmierzone rezystancje nie przekraczają największych dopuszczalnych rezystancji uziemień podanych w tablicach normy. Pomiary rezystancji uziemień nie powinny być wykonywane w czasie długotrwałej suszy, ani podczas intensywnych długotrwałych opadów atmosferycznych. Po długotrwałych opadach pomiary powinno wykonać się nie wcześniej niż po upływie 48 godzin.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla kabli, bednarki jest metr [m],

dla robót ziemnych jednostką obmiarową jest [m<sup>3</sup>].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabli z wykonaniem podsypki pod i nad kablem lub rurą ochronną,
- wykonanie przepustów pod drogami,

### 8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót,
- inne dokumenty żądane przez Zamawiającego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypianie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- wykonanie uziomów,
- montaż osprzętu kablowego,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych z przy budowie linii kablowych,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| [1] | N SEP-E-004 -       | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| [2] | PN-90/E-06401/02 -  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.                           |
| [3] | PN-90/E-06401/03 -  | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV. |
| [4] | PN-IEC-60364-4-41 - | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona   |

- [5] PN-93/E-90401 - przeciwporażeniowa.  
Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
- [6] PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV – Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- [7] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [8] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [9] PN-IEC-364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [10] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z roku 2020 poz. 1333, z późn. zmianami), z późniejszymi zmianami.
- [11] Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- [12] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 120 poz. 1276).

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**E-03.01.02 - OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

**Kod CPV: 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot SST .....	4
1.2. Zakres stosowania SST .....	4
1.3. Zakres robót objętych SST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	5
2.2. Wymagania szczegółowe .....	6
2.2.1. Latarnie oświetleniowe .....	6
2.2.2. Fundamenty .....	6
2.2.3. Oprawy i źródła światła .....	6
2.2.4. Kable zasilające oprawy latarni .....	6
2.2.5. Żwir na podsypkę .....	6
2.3. Odbiór materiałów na budowie .....	6
2.4. Składowanie materiałów na budowie .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	7
3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia .....	7
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>7</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	7
4.2. Transport materiałów i elementów .....	7
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane .....	8
5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych .....	8
5.4. Montaż latarni oświetleniowych .....	8
5.5. Montaż opraw na słupach .....	8
5.6. Ochrona przeciwporażeniowa .....	9
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	9
6.2. Zasady wykonania kontroli robót związanych z oświetleniem .....	9
6.3. Badania w czasie wykonywania robót .....	9
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	9
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	10
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	10
8.3. Odbiór końcowy .....	10
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>10</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>10</b>



# **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia terenu przy budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

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

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie wykopów pod fundamenty latarni oświetleniowych,
- montaż fundamentów prefabrykowanych latarni oświetleniowych,
- montaż i stawianie latarni oświetleniowych,
- wykonanie połączeń przewodów i kabli w oprawach i szafkach oświetleniowych,
- wykonanie połączeń ochrony przeciwporażeniowej,
- badania i pomiary.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

- 1.4.1. Natężenie oświetlenia w danym punkcie powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na elementarne pole powierzchni otaczające dany punkt do tego pola.
- 1.4.2. Średnie natężenie oświetlenia na danej powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na tę powierzchnię do jej pola.
- 1.4.3. Równomierność oświetlenia na danej powierzchni – stosunek najmniejszego natężenia oświetlenia występującego na polu odniesieniowym do średniego natężenie oświetlenia na tym polu.
- 1.4.4. Najmniejsze średnie natężenia oświetlenia – najmniejsza dopuszczalna przez normę wartość średniego natężenia oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.5. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.6. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.
- 1.4.7. Początkowe natężenie oświetlenia – wartość obliczeniowa natężenia oświetlenia, jaką przewidywać można przy znamionowych wartościach strumieni źródeł i sprawności opraw.
- 1.4.8. Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika.
- 1.4.9. Słup prosty – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.

- 1.4.10. Słup z wysięgnikiem – słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- 1.4.11. Wysięgnik – element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa. Może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny lub wieloramienny.
- 1.4.12. Otwór wejściowy kabla – otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.
- 1.4.13. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- 1.4.14. Głębokość posadowienia – długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- 1.4.6. Szafa oświetleniowa/rozdzielnica - urządzenie rozdzielcze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Latarnie oświetleniowe**

Przy budowie oświetlenia terenu należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową tj. latarnie o wysokości ok. 7m.

### **2.2.2. Fundamenty**

Do posadowienia latarni oświetleniowych stosować dedykowane fundamenty prefabrykowane, wykonane z betonu zbrojonego z odpowiednimi otworami do wprowadzenia kabli. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy powinny być ocynkowane i zabezpieczone przed korozją przez pokrycie wazeliną techniczną. Śruby mocujące słupy zabezpieczone kapturkami ochronnymi.

### **2.2.3. Oprawy i źródła światła**

Do oświetlenia terenu stosować należy oprawy zabudowane na latarniach ze źródłem LED, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.2.4. Kable zasilające oprawy latarni**

Zasilanie opraw oświetleniowych w latarniach stylowych wykonane będzie fabrycznie przewodami typu YDY-żo 3x1,5 (oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N).

### **2.2.5. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

## **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

- Materiały takie jak: oprawy oświetleniowe, złącza słupowe, szafki wraz z aparaturą instalacyjną powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne, na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia**

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żuraw samochodowy do 4t,
- spawarka transformatorowa.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- środek transportowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

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

### **5.2. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek dokonać oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Inżyniera.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w instrukcji montażu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm.

### **5.4. Montaż latarni oświetleniowych**

Latarnie oświetleniowe posadzić na fundamentach prefabrykowanych. Śruby bazy latarni zabezpieczyć nakrętkami i wyposażyć w kapturki chroniące przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Latarnie stawiać przy pomocy żurawia samochodowego lub ręcznie. Wszystkie latarnie ponumerować wewnątrz wnęki słupowej zgodnie ze schematem ideowym oświetlenia.

### **5.5. Montaż opraw na słupach**

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

## **5.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed porażeniem powinna spełniać wymagania normy „PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona podstawowa zapewniona jest przez:

- izolację podstawową części czynnych
- zastosowanie obudów dla części czynnych stopniu ochrony min. IP44.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zapewniona przez:

- samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca:

- połączenia wyrównawcze ochronne

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

### **6.2. Zasady wykonania kontroli robót związanych z oświetleniem**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy sprawdzić i wykonać:

- dokładności ustawienia pionowego słupów i fundamentów,
- jakości połączeń kabli oraz przewodów zasilających i ochronnych na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów i połączeń śrubowych,
- zgodność ze schematem,
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów zasilających i przewodów ochronnych,
- badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.  
Jednostką obmiarową dla przewodów jest metr [m], dla słupów, opraw, fundamentów jest sztuka [szt.].  
Dla robót ziemnych jednostką obmiarową jest [m<sup>3</sup>].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty
- wykonanie fundamentów,
- wprowadzenie kabli do słupów.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót,
- oświadczenie o zakończeniu robót,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności, instrukcje obsługi i eksploatacji,
- inne dokumenty żądane przez Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie oświetlenia terenu o oświetlenia obiektów wymienionych w niniejszej SST,
- uporządkowanie terenu,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| [1] | PN-EN 12464-2 | Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy<br>Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz                      |
| [2] | BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji<br>wspornych oświetleniowych i energetycznych linii |

- |      |  |
|------|--|
|      | napowietrznych   |
| [3]  | PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia  |
| [4]  | PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne  |
| [5]  | PN-83/E-04040.03 Pomiary fotometryczne i radiometryczne - Pomiar natężenia oświetlenia   |
| [6]  | PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje  |
| [7]  | PN-EN 40-2:2002 Słupy oświetleniowe - Część 2: Wymiary i tolerancje  |
| [8]  | PN-EN 40-3-1:2002 Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i sprawdzanie - Specyfikacja obciążeń   |
| [9]  | PN-EN 40-3-2:2002 Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i sprawdzanie - Sprawdzenie przez badania   |
| [10] | PN-EN 40-5:2002 Słupy oświetleniowe - Część 5: Specyfikacja dla słupów stalowych   |
| [11] | PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa  |
| [12] | PN-IEC-364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.   |
| [13] | PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)   |
| [14] | PN-IEC 60038:1999 Napięcia znormalizowane IEC  |
| [15] | Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z roku 2020 poz. 1333, z późn. zmianami), z późniejszymi zmianami.   |
| [16] | Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)  |
| [17] | Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 120 poz. 1276). |
| [18] | Dyrektywa 73/23/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49, poz. 414)                              |

*Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*



**SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**E-04.01.01 – Instalacja systemu telewizji dozorowej (CCTV)**

**Kod CPV: 45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo**

## SPIIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot SST .....	3
1.2. Zakres stosowania SST .....	3
1.3. Zakres robót objętych SST .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Wymagania szczegółowe .....	5
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	5
3.2. Sprzęt do wykonania instalacji CCTV .....	5
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>5</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	5
4.2. Transport materiałów i elementów .....	5
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	6
5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji .....	6
5.3. Montaż urządzeń systemu CCTV .....	6
5.4. Montaż kamer wewnętrznych .....	7
5.6. Montaż kamer zewnętrznych .....	7
5.7. Okablowanie systemu .....	7
5.7. Zasilanie awaryjne .....	7
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	7
6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru .....	7
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	8
8.2. Odbiór końcowy .....	8
8.2. Uwagi końcowe .....	9
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>9</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>9</b>

---

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji systemu telewizji dozorowej (CCTV) w budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- montaż urządzeń aktywnych i pasywnych,
- wykonanie instalacji kablowej sygnałowej miedzianej,
- badania i pomiary.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. CCTV - Skrót CCTV pochodzi od słów: Closed Circuit Tele Vision, czyli telewizja w układzie zamkniętym.
  - 1.4.2. Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kablów) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kablów) lub przewodów szynowych.
  - 1.4.3. Przestrzeń instalacyjna - przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.  
Uwagi:  
1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic  
2 – Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.
  - 1.4.4. Kod IP – system oznaczania stopni ochrony zapewnianej przez obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wnikaniem wody oraz system podawania dodatkowych informacji związanych z taką ochroną.
  - 1.4.5. Monitor wizyjny - Urządzenie przetwarzające sygnały wizyjne na obrazy wyświetlane na ekranie.
  - 1.4.6. Firma alarmowa - przedsiębiorstwo świadczące usługi dotyczące systemów alarmowych.
-

- 1.4.7. Multiplexer - Podstawową funkcją multiplexera jest przygotowanie sygnałów wizyjnych do zapisu obrazu z wielu kamer. Zapis taki musi umożliwiać późniejsze selektywne odtworzenie zapisanego obrazu z dowolnie wybranej kamery.
- 1.4.8. Rejestrator cyfrowy - urządzenie, pozwalające na rejestrację sygnałów wideo na dysk twardy.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z

uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,  
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

Do wykonania systemu telewizji dozorowej (CCTV) należy stosować urządzenia zgodnie z projektem wykonawczym.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji CCTV**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- podstawowy sprzęt elektryczny,
- specjalistyczny sprzęt pomiarowy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- środek transportowy.
-

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

### **5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji**

1. Przewody prowadzić zgodnie z trasami kablowymi zamieszczonymi na projekcie:
  - a) w pomieszczeniach w korytach kablowych oraz rurach elektroinstalacyjnych
2. Dla wypustów kablowych należy zostawić zapasy przewodów 50 cm.
3. Kable wprowadzać bezpośrednio do urządzeń przed ich podłączeniem. Nie stosować żadnych puszek pośredniczących.
4. W przypadku kamer kable wprowadzać bezpośrednio ze ściany do wyciągnika kamery, w taki sposób, żeby wyciągnik kamery przykrywał całkowicie wypust kablowy.
5. Przed wykonaniem połączeń należy sprawdzić ciągłość przewodów przez przedzwonienie oraz zmierzyć rezystancję izolacji każdego odcinka przewodu pomiędzy żyłą przewodu i ziemią oraz pomiędzy żyłami innych przewodów. Rezystancja nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ. Dołączanie przewodów należy wykonać przez przykręcanie lub zaciskanie w złączkach.

### **5.3. Montaż urządzeń systemu CCTV**

Instalacja CCTV ma umożliwiać zdalny nadzór nad ciągami komunikacyjnymi i otoczeniem obiektu w czasie rzeczywistym oraz archiwizację zdarzeń na macierzy dyskowej.

Systemem CCTV zostaną objęte:

- teren wokół budynku,
- pomieszczenie przeglądania akt

System CCTV został oparty o rejestratory AI wraz z macierzą dyskową i kamery IP. Wszystkie kamery wewnętrzne jak i zewnętrzne będą zasilane (standard PoE) i komunikowały się z przełącznikami (switch'y).

Urządzenia do rejestracji obrazu będą umieszczone w szafie RACK w pomieszczeniu serwerowni..

Cała instalacja będzie wykonana w technologii TCP/IP z wykorzystaniem kamer megapixelowych dobranych do danego obserwowanego obszaru.

Zarówno sygnał z kamer jak i ich zasilanie będzie odbywać się poprzez instalację kablową strukturalną oraz serwery systemowe i dedykowane przełączniki sieciowe (switch'e) z funkcją PoE.

---

#### **5.4. Montaż kamer wewnętrznych**

Wewnątrz budynku do zastosowano kamery w obudowie kopułowej dla zachowania estetyki instalacji. Kamery wewnętrzne montować w miejscach wskazanych w projekcie.

#### **5.6. Montaż kamer zewnętrznych**

Na zewnątrz do monitorowania terenu zastosowano stacjonarne kamery dualne dzień-noc wraz z obiektywami stałymi i o zmiennej ogniskowej i automatycznej przesłonie. Kamery będą umieszczone w obudowach hermetycznych wraz z zasilaczem i grzałką. Kamery montować w miejscach wskazanych w projekcie.

#### **5.7. Okablowanie systemu**

Okablowanie do kamer należy wykonać przy użyciu skrętki F/UTP 4x2x0,5 cat.6 zgodnie z zasadą standardowej sieci strukturalnej LAN.

Typy przewodów określono na schemacie instalacji.

Kable instalacji CCTV należy układać identycznie jak kable pozostałych instalacji słaboprądowych tj. w rurach instalacyjnych pod tynkiem i na tynku, a na odcinkach, gdzie są zainstalowane korytka kablowe teletechniczne w/w kable układać w tych korytkach.

#### **5.7. Zasilanie awaryjne**

Elementy systemu muszą być zasilane z zasilaczy UPS. Przy zaniku napięcia sieciowego zasilanie rezerwowe musi zapewnić pracę systemu przez co najmniej 60 min.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem. Wyniki badań, Wykonawca przedstawia na piśmie do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru**

Przed przekazaniem systemu należy wykonać badania, które powinny wykazać, że system działa poprawnie oraz spełnia wszystkie wymagania. Jeżeli wynik badań odbiorczych zostanie oceniony pozytywnie, to instalator powinien potwierdzić, że system spełnia wymagania. Jeżeli stwierdzone odchyłki są do przyjęcia, to należy wymienić je w świadectwie.

Przed przekazaniem instalacji do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Zaktualizowany projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami powstałymi podczas montażu (poprawki muszą być uzgodnione z projektantem)
- Protokoły z pomiarów elektrycznych
- Protokoły z pomontażowych prób;
- Protokoły odbioru prac ukrytych i odbiorów częściowych;
- Certyfikaty zainstalowanych urządzeń.

Odbiorowi podlegać będzie również estetyka wykonanych prac.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla przewodów, kabli, jest metr [m], dla urządzeń systemu CCTV jest sztuka [szt.].

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Odbiór końcowy**

Podczas odbioru robót instalacji CCTV, należy przeprowadzić badania mechaniczne i elektryczne a mianowicie:

- Sprawdzenie (ogłędziny) materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami i Projektem Wykonawczym
- Sprawdzenie wykonania systemu CCTV w zakresie zgodności z Projektem Wykonawczym, ze szczególnym uwzględnieniem:
  - połączeń,
  - zamocowania urządzeń i osprzętu
  - zainstalowania właściwych elementów systemu.
- Próby okablowania na przerwy i zwarcia między żyłami danego kabla
- Sprawdzenie poprawności działania wszystkich kamer
- Sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;
- Sprawdzenie sygnału wizyjnego z kamer.

1. Instalator powinien zwrócić uwagę użytkownikowi na czynniki wpływające na parametry systemu, a w szczególności na wymagania dotyczące okresowej konserwacji. Wykonawca systemu powinien dostarczyć zalecenia dotyczące obsługi i konserwacji systemu. Może zostać uzgodnione, że instalator będzie wykonywał okresowo kontrolę systemu.
  2. Odbiór instalacji powinien odbywać się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy.
  3. Podczas odbioru instalacji należy zamawiającemu praktycznie zademonstrować czynności obsługowe oraz sprawdzenie poprawności działania wszystkich przejść
-



- kontrolowanych. Celem jest dokonanie w trakcie odbioru sprawdzenia skuteczności działania systemu
4. Odbiór instalacji powinien być połączony z przekazaniem instalacji do eksploatacji. W odbiorze powinien brać udział konserwator systemu, który sprawował będzie nadzór nad instalacją.
  5. Zakład Instalacji powinien dostarczyć właścicielowi systemu pisemne instrukcje obsługi.
  6. Użytkownik powinien zgłaszać służbie konserwacyjnej zauważone w czasie eksploatacji nieprawidłowości w działaniu systemu.
  7. Naprawa uszkodzeń zgłoszonych konserwatorowi oraz wykrytych podczas kontroli systemu powinna być podjęta w czasie nie dłuższym niż 24 godziny.

## 8.2. Uwagi końcowe

Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami sztuki budowlanej.

Instalacja powinna pozostawać pod stałym nadzorem firmy prowadzącej konserwację.

Firma wykonująca instalację i/albo prowadząca serwis pogwarancyjny, dokona przeszkolenia wyznaczonego personelu Użytkownika w zakresie obsługi instalacji oraz opracuje instrukcję postępowania w przypadkach wystąpienia alarmów. Instrukcje te powinny być wywieszone w punkcie nadzoru. Zaleca się przeprowadzanie okresowych konserwacji systemu CCTV w okresach nie dłuższych niż 3 miesiące.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji
- uporządkowanie terenów,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ***PN-HD 60364-1:2010 – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje***
  - ***PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Część 4-41: Ochrona dla apewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym***
  - ***PN-HD 60364-4-42:2011- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego***
  - ***PN-HD 60364-4-43:2012 - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed prądem przetężeniowym***
  - ***PN-HD 60364-4-442:2012 – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami***
-

*dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia*

- ***PN-HD 60634-4-443:2016 – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi***
  - ***PN-HD 60364-4-444:2012 – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi***
  - ***PN-HD 60364-4-46:2017 – Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – odłączanie izolacyjne i łączenie***
  - ***PN-HD 60364-5-51:2011 – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – postanowienia ogólne***
  - ***PN-HD 60364-5-52:2011 – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – przewodowanie***
  - ***PN-HD 60364-5-534:2016 – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami***
  - ***PN-HD 60364-5-537:2017 – Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – odłączanie izolacyjne i łączenie***
  - ***PN-HD 60364-5-53:2016 – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza***
  - ***PN-HD 60364-5-54:2011 – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne***
  - ***PN-HD 60364-5-551:2010 – Część 5-551: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze***
  - ***PN-HD 60364-5-557:2014 – Część 5-557: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obwody pomocnicze***
  - ***PN-HD 60364-5-559:2012 – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe***
  - ***PN-HD 60364-5-56:2019 – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa***
  - ***PN-HD 60364-6:2016 – Część 6: Sprawdzanie***
  - ***PN-HD 60364-7-704:2018 – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – instalacje na terenie budowy i rozbiórki***
  - ***PN-HD 60364-7-714:2012 – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – instalacje oświetlenia zewnętrznego***
-

- ***PN-EN 12464-1:2012 – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach***
  - ***PN-EN 12464-2:2014 – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz***
  - ***PN-EN 62305-1:2011 – Ochrona odgromowa – Część 1: zasady ogólne***
  - ***PN-EN 62305-2:2012 – Ochrona odgromowa – Część 2: zarządzanie ryzykiem***
  - ***PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia***
  - ***PN-EN 62305-4:2011 – Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach***
  - ***PN-E 08390-1:1996 – Systemy alarmowe. Terminologia;***
  - ***PN-E 08390-3:1998 – Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central;***
  - ***PN-93/E-08390/11 – Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne;***
  - ***PN-93/E-08390/14 – Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania;***
  - ***PN-93/E-08390/51 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów;***
  - ***PN-93/E-08390/52 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń;***
  - ***PN-93/E-08390/54 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji;***
  - ***PN-93/E-08390/55 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności cyfrowej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną;***
  - ***PN-93/E-08390/56 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną;***
  - ***PN-ISO 8421-3:1996 – Ochrona przeciwpożarowa. Wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia;***
  - ***PN-EN 54-1:1998 – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie;***
  - ***PN-EN 54-13:proj. – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wymagania dotyczące systemu;***
  - ***PN-EN 54-14:proj. – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne projektowania, instalowania, użytkowania i użytkowania;***
  - ***KNR nr AI-01.***
  - ***PN-EN 50132-7:proj. – CCTV. Zasady stosowania***
  - ***PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1***
-

- ***PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2***
- ***PN-EN 50174-3:2005 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3***

***Inne dokumenty***

- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa, 1990 r.***
- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.***
- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004r.***
- ***Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robot budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja-2005 r.***
- ***Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.***

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **E-05.01.01 – Instalacja systemu telewizji dozorowej (CCTV)**

**Kod CPV: 45317000-2 Inne instalacje elektryczne**  
**32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo**  
**45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych**  
**45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania**  
**45314310-7 Układanie kabli**  
**45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego**

## SPIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot SST .....	3
1.2. Zakres stosowania SST .....	3
1.3. Zakres robót objętych SST .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Wymagania szczegółowe .....	5
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	5
3.2. Sprzęt do wykonania instalacji .....	5
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>5</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	5
4.2. Transport materiałów i elementów .....	5
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	6
5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji .....	6
5.3. Instalacja teletechniczna .....	6
5.4. Budowa Głównego punktu dystrybucyjnego .....	6
5.7. Okablowanie systemu .....	7
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	7
6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru .....	7
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	8
8.2. Odbiór końcowy .....	8
8.2. Uwagi końcowe .....	8
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>9</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>9</b>

---

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji okablowania strukturalnego w budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- montaż urządzeń pasywnych,
- budowa instalacji okablowania strukturalnego,
- budowa punktu dystrybucyjnego
- budowę tras kablowych,
- układanie kabli,
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym,
- Montaż urządzeń
- badania i pomiary.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. CCTV - Skrót CCTV pochodzi od słów: Closed Circuit Tele Vision, czyli telewizja w układzie zamkniętym.

1.4.2. Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

1.4.3. Przestrzeń instalacyjna - przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.

Uwagi:

1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic

2 – Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.

1.4.4. Kod IP – system oznaczania stopni ochrony zapewnianej przez obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wnikaniem wody oraz system podawania dodatkowych informacji związanych z taką ochroną.

---

- 1.4.5. Monitor wizyjny - Urządzenie przetwarzające sygnały wizyjne na obrazy wyświetlane na ekranie.
- 1.4.6. Firma alarmowa - przedsiębiorstwo świadczące usługi dotyczące systemów alarmowych.
- 1.4.7. Multiplekser - Podstawową funkcją multipleksera jest przygotowanie sygnałów wizyjnych do zapisu obrazu z wielu kamer. Zapis taki musi umożliwiać późniejsze selektywne odtworzenie zapisanego obrazu z dowolnie wybranej kamery.
- 1.4.8. Rejestrator cyfrowy - urządzenie, pozwalające na rejestrację sygnałów wideo na dysk twardy.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
-



- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

Do wykonania instalacji okablowania strukturalnego należy stosować urządzenia zgodnie z projektem wykonawczym.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przy obiektowego do strefy montażowej.

### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- podstawowy sprzęt elektryczny,
- specjalistyczny sprzęt pomiarowy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- środek transportowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

### **5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji**

1. Przewody prowadzić zgodnie z trasami kablowymi zamieszczonymi na projekcie:
  - a) w pomieszczeniach w korytach kablowych oraz rurach elektroinstalacyjnych
2. Dla wypustów kablowych należy zostawić zapasy przewodów 50 cm.
3. Kable wprowadzać bezpośrednio do urządzeń przed ich podłączeniem. Nie stosować żadnych puszek pośredniczących.
4. W przypadku kamer kable wprowadzać bezpośrednio ze ściany do wysięgnika kamery, w taki sposób, żeby wysięgnik kamery przykrywał całkowicie wypust kablowy.
5. Przed wykonaniem połączeń należy sprawdzić ciągłość przewodów przez przedzwonienie oraz zmierzyć rezystancję izolacji każdego odcinka przewodu pomiędzy żyłą przewodu i ziemią oraz pomiędzy żyłami innych przewodów. Rezystancja nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ. Dołączanie przewodów należy wykonać przez przykręcanie lub zaciskanie w złączkach.

### **5.3. Instalacja teletechniczna**

Prace wykonać w oparciu o projekt wykonawczy, wymagania producentów oraz Polskie Normy. Przed montażem urządzeń upewnić się, że warunki środowiskowe odpowiadają wymogom i są zgodne ze stawianymi przez producenta. Po ustawieniu urządzeń sprawdzić stan połączeń aparatury i osprzętu oraz połączeń przewodów.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5.4. Budowa Głównego punktu dystrybucyjnego**

W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować szafę stojącą RACK 19" 42U. Szafę zainstalować w miejscu wskazanym w projekcie. Szafę wyposażać zgodnie z projektem wykonawczym

---

## 5.7. Okablowanie systemu

Okablowanie do kamer należy wykonać przy użyciu skrętki F/UTP 4x2x0,5 cat.6 zgodnie z zasadą standardowej sieci strukturalnej LAN.

Typy przewodów określono na schemacie instalacji.

Kable instalacji okablowania strukturalnego należy układać identycznie jak kable pozostałych instalacji słaboprądowych tj. w rurach instalacyjnych pod tynkiem i na tynku, a na odcinkach, gdzie są zainstalowane korytka kablowe teletechniczne w/w kable układać w tych korytkach. Zachować odstęp od innych instalacji wynoszący co najmniej 10cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem. Wyniki badań, Wykonawca przedstawia na piśmie do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru

Przed przekazaniem systemu należy wykonać badania, które powinny wykazać, że system działa poprawnie oraz spełnia wszystkie wymagania. Jeżeli wynik badań odbiorczych zostanie oceniony pozytywnie, to instalator powinien potwierdzić, że system spełnia wymagania. Jeżeli stwierdzone odchyłki są do przyjęcia, to należy wymienić je w świadectwie.

Przed przekazaniem instalacji do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Zaktualizowany projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami powstałymi podczas montażu (poprawki muszą być uzgodnione z projektantem)
- Protokoły z pomiarów elektrycznych
- Protokoły z pomontażowych prób;
- Protokoły odbioru prac ukrytych i odbiorów częściowych;
- Certyfikaty zainstalowanych urządzeń.

Odbiorowi podlegać będzie również estetyka wykonanych prac.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla przewodów, kabli, jest metr [m], dla urządzeń systemu jest sztuka [szt.].

---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór końcowy

Podczas odbioru robót instalacji należy przeprowadzić badania mechaniczne i elektryczne a mianowicie:

- Sprawdzenie (oględziny) materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami i Projektem Wykonawczym
- Sprawdzenie wykonania systemu w zakresie zgodności z Projektem Wykonawczym, ze szczególnym uwzględnieniem:
  - połączeń,
  - zamocowania urządzeń i osprzętu
  - zainstalowania właściwych elementów systemu.
- Próby okablowania na przerwy i zwarcia między żyłami danego kabla
- Sprawdzenie poprawności działania wszystkich kamer
- Sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

1. Instalator powinien zwrócić uwagę użytkownikowi na czynniki wpływające na parametry systemu, a w szczególności na wymagania dotyczące okresowej konserwacji. Wykonawca systemu powinien dostarczyć zalecenia dotyczące obsługi i konserwacji systemu. Może zostać uzgodnione, że instalator będzie wykonywał okresowo kontrolę systemu.
2. Odbiór instalacji powinien odbywać się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy.
3. Podczas odbioru instalacji należy zamawiającemu praktycznie zademonstrować czynności obsługowe oraz sprawdzenie poprawności działania wszystkich przejść kontrolowanych. Celowe jest dokonanie w trakcie odbioru sprawdzenia skuteczności działania systemu
4. Odbiór instalacji powinien być połączony z przekazaniem instalacji do eksploatacji. W odbiorze powinien brać udział konserwator systemu, który sprawował będzie nadzór nad instalacją.
5. Zakład Instalacji powinien dostarczyć właścicielowi systemu pisemne instrukcje obsługi.
6. Użytkownik powinien zgłaszać służbie konserwacyjnej zauważone w czasie eksploatacji nieprawidłowości w działaniu systemu.
7. Naprawa uszkodzeń zgłoszonych konserwatorowi oraz wykrytych podczas kontroli systemu powinna być podjęta w czasie nie dłuższym niż 24 godziny.

### 8.2. Uwagi końcowe

Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami sztuki budowlanej.

Instalacja powinna pozostawać pod stałym nadzorem firmy prowadzącej konserwację.

Firma wykonująca instalację i/albo prowadząca serwis pogwarancyjny, dokona przeszkolenia wyznaczonego personelu Użytkownika w zakresie obsługi instalacji oraz

opracuje instrukcję postępowania w przypadkach wystąpienia alarmów. Instrukcje te powinny być wywieszone w punkcie nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji
- uporządkowanie terenów,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ***PN-HD 60364-1:2010 – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje***
  - ***PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Część 4-41: Ochrona dla apewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym***
  - ***PN-HD 60364-4-42:2011- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego***
  - ***PN-HD 60364-4-43:2012 - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed prądem przetężeniowym***
  - ***PN-HD 60364-4-442:2012 – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia***
  - ***PN-HD 60634-4-443:2016 – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi***
  - ***PN-HD 60364-4-444:2012 – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi***
  - ***PN-HD 60364-4-46:2017 – Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – odłączanie izolacyjne i łączenie***
  - ***PN-HD 60364-5-51:2011 – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – postanowienia ogólne***
  - ***PN-HD 60364-5-52:2011 – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – przewodowanie***
-

- ***PN-HD 60364-5-534:2016 – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami***
  - ***PN-HD 60364-5-537:2017 – Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – odłączanie izolacyjne i łączenie***
  - ***PN-HD 60364-5-53:2016 – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza***
  - ***PN-HD 60364-5-54:2011 – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne***
  - ***PN-HD 60364-5-551:2010 – Część 5-551: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze***
  - ***PN-HD 60364-5-557:2014 – Część 5-557: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obwody pomocnicze***
  - ***PN-HD 60364-5-559:2012 – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe***
  - ***PN-HD 60364-5-56:2019 – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa***
  - ***PN-HD 60364-6:2016 – Część 6: Sprawdzanie***
  - ***PN-HD 60364-7-704:2018 – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – instalacje na terenie budowy i rozbiórki***
  - ***PN-HD 60364-7-714:2012 – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – instalacje oświetlenia zewnętrznego***
  - ***PN-EN 12464-1:2012 – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach***
  - ***PN-EN 12464-2:2014 – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz***
  - ***PN-EN 62305-1:2011 – Ochrona odgromowa – Część 1: zasady ogólne***
  - ***PN-EN 62305-2:2012 – Ochrona odgromowa – Część 2: zarządzanie ryzykiem***
  - ***PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia***
  - ***PN-EN 62305-4:2011 – Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach***
  - ***PN-E 08390-1:1996 – Systemy alarmowe. Terminologia;***
  - ***PN-E 08390-3:1998 – Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central;***
  - ***PN-93/E-08390/11 – Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne;***
-

- ***PN-93/E-08390/14 – Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania;***
- ***PN-93/E-08390/51 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów;***
- ***PN-93/E-08390/52 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń;***
- ***PN-93/E-08390/54 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji;***
- ***PN-93/E-08390/55 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności cyfrowej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną;***
- ***PN-93/E-08390/56 – Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną;***
- ***PN-ISO 8421-3:1996 – Ochrona przeciwpożarowa. Wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia;***
- ***PN-EN 54-1:1998 – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie;***
- ***PN-EN 54-13:proj. – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wymagania dotyczące systemu;***
- ***PN-EN 54-14:proj. – Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne projektowania, instalowania, użytkowania i użytkowania;***
- ***KNR nr AI-01.***
- ***PN-EN 50132-7:proj. – CCTV. Zasady stosowania***
- ***PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1***
- ***PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2***
- ***PN-EN 50174-3:2005 – Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3***

#### ***Inne dokumenty***

- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa, 1990 r.***
  - ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.***
  - ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004r.***
-

- ***Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robot budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja-2005 r.***
- ***Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.***

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**E-06.01.01 – Instalacja fotowoltaiczna**

**Kod CPV:** 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych  
09332000-5 Instalacje słoneczne  
45223200-8 Roboty konstrukcyjne  
45311000-1 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
51111200-5 Usługi instalowania generatorów

# SPIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot STWiOR .....	4
1.2. Zakres stosowania .....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.4. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
1.5.1 Przekazanie terenu budowy .....	5
1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy .....	5
1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....	5
1.5.4 Ochrona przeciwpożarowa .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>6</b>
2.1. Wymagania ogólne .....	6
2.2. Rodzaje materiałów .....	7
2.3. Odbiór materiałów na budowie .....	7
2.4. Składowanie materiałów na budowie .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
3.1. Wymagania ogólne .....	8
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	8
4.2. Transport materiałów i elementów .....	8
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	8
5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji .....	8
5.3. Okablowanie i rozdzielnia .....	9
5.4. Ogniwia fotowoltaiczne .....	9
5.6. Przemiennej częstotliwości .....	9
5.7. Środki dodatkowej ochrony od porażień .....	10
5.7. Instalacja połączeń wyrównawczych .....	10
5.8. Konstrukcja wporcza montażowa .....	10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru .....	11
<b>7. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
7.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	11
7.2. Odbiór końcowy .....	11
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>13</b>

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 12,5 kWp na dachu budynku użyteczności publicznej na potrzeby administracji samorządowej dla Powiatu Brzozowskiego w Brzozowie. Tak powstała instalacja będzie produkować energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii – promieniowania słonecznego. Niniejsze rozwiązanie pozwoli na zmniejszenie produkcji energii potrzebnej z konwencjonalnych źródeł a tym samym zmniejszy emisję szkodliwych substancji do atmosfery.

Niniejsza inwestycja nie jest szkodliwa dla środowiska, nie zagraża ludziom oraz ich mieniu.

### **1.2. Zakres stosowania**

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

W zakres prac wchodzi:

- montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- montaż modułów fotowoltaicznych
- montaż inwerterów
- rozdzielnica RGPV
- połączenia kablowe elementów instalacji
- badania i pomiary.

### **1.4. Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji**

Spis szczegółowych specyfikacji technicznych:

- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
- 09332000-5 Instalacje słoneczne
- 45223200-8 Roboty konstrukcyjne
- 45311000-1 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 51111200-5 Usługi instalowania generatorów

Roboty nie mające odzwierciedlenia w załączonych specyfikacjach technicznych należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz normami.

Wykaz innych dokumentacji mających wpływ na realizację inwestycji:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Projekt instalacji elektrycznej
- Projekt budowlany
- Projekty branżowe
- Kosztorys Inwestorski

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Prawem Budowlanym. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o co najmniej niegorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji oraz nie mogą spowodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z projektem, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **1.5.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy.

### **1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji i zabezpieczenia placu budowy oraz program zapewnienia jakości robót.

### **1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca ma podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

### **1.5.4 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

## 2. MATERIAŁY

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się stosowanie przez wykonawcę równoważnych zamienników materiałów i urządzeń pod warunkiem, że:

- ich parametry techniczne, użytkowe i eksploatacyjne są co najmniej takie same lub lepsze od parametrów wymienionych w dokumentacji projektowej,
- geometria, faktura, kolorystyka urządzeń i materiałów nie wpływa na przyjęte rozwiązanie architektoniczno-konstrukcyjne, nie prowadzą do zmiany rozwiązań projektowych,
- nie prowadzą do zmiany wyrazu architektonicznego obiektu, a co za tym idzie, zmiany projektu jako zapisu świadomego rozwiązania architektonicznego będącego wyrazem uzyskania efektu założonego przez Zamawiającego i Projektanta,

Wykonawca przestawi z wnioskiem o akceptację zamiennych rozwiązań porównanie parametrów na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania), obliczenia (np. rozkładu natężenia i luminancji oświetlenia, wytrzymałości konstrukcyjnej itp.) dla proponowanych produktów,

**Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego oraz Projektanta na zastosowanie proponowanych rozwiązań.**

### 2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

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

## **2.3. 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.**

## **2.4. 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.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności

pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- środek transportowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

### **5.2. Sposób prowadzenie i wykonania instalacji**

1. Przewody prowadzić zgodnie z trasami kablowymi zamieszczonymi na projekcie.
2. Dla wypustów kablowych należy zostawić zapasy przewodów 20 cm.
3. Kable wprowadzać bezpośrednio do urządzeń przed ich podłączeniem. Nie stosować żadnych puszek pośredniczących.
4. Przed wykonaniem połączeń należy sprawdzić ciągłość przewodów przez przedzwonienie oraz zmierzyć rezystancję izolacji każdego odcinka przewodu pomiędzy żyłą przewodu i ziemią oraz pomiędzy żyłami innych przewodów. Rezystancja nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ. Dołączanie przewodów należy wykonać przez przykręcanie lub zaciskanie w złączkach.

### 5.3. Okablowanie i rozdzielnia

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odporny na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla zgodny z projektem. Trasy kablowe na dachu prowadzić pod panelami. Trasy kablowe wewnątrz budynku prowadzić w rurkach osłonowych.

Do łączenia 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:

- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ ,
- 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 polinitowej 0,6/1 kV. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w szafie rozdzielczej zamykanej na zamek patentowy.

Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń i wentylację w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń.

### 5.4. Ogniwa fotowoltaiczne

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

Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów PV, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być umieszczone najbardziej optymalnie w stosunku do szerokości geograficznej na której będzie znajdowała się farma fotowoltaiczna. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż jeden rok od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny).

### 5.6. Przeziennik częstotliwości

Montaż i podłączenie przetwornic zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji PV. Przetwornice umieścić w pomieszczeniu technicznym w bezpośrednim sąsiedztwie RGPV. Przetwornice powinny posiadać funkcje takie jak np. wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej. Połączenie od inwertera do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

### 5.7. Środki dodatkowej ochrony od porażen

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:



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

### **5.7. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

### **5.8. Konstrukcja wsporcza montażowa**

Ogniwa fotowoltaiczne montować na konstrukcji wsporczej, przy użyciu systemu montażowego dla dachów skośnych wykonanych z płyty warstwowej. Dopuszcza się następujący sposób mocowania konstrukcji np. metodą wkręcania do elementów konstrukcyjnych dachu, po przeprowadzeniu niezbędnych obliczeń i uzyskaniu zgody Projektanta. Konstrukcja wsporcza powinna zostać wypoziomowana tak, aby zamontowane moduły PV tworzyły jednorodną płaszczyznę.

W celu zapobiegnięcia nieszczelności przy montażu konstrukcji do podkonstrukcji dachu stosować uszczelnienie miejscowe oraz taśmę uszczelniającą.

Sama konstrukcja wsporcza powinna posiadać cechy określone w dokumentacji projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem. Wyniki badań, Wykonawca przedstawia na piśmie do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do odbioru**

Przed przekazaniem systemu należy wykonać badania, które powinny wykazać, że system działa poprawnie oraz spełnia wszystkie wymagania. Jeżeli wynik badań odbiorczych

zostanie oceniony pozytywnie, to instalator powinien potwierdzić, że system spełnia wymagania. Jeżeli stwierdzone odchyłki są do przyjęcia, to należy wymienić je w świadectwie.

Przed przekazaniem instalacji do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Zaktualizowany projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami powstałymi podczas montażu (poprawki muszą być uzgodnione z projektantem)
- Protokoły z pomiarów elektrycznych
- Protokoły z pomontażowych prób;
- Protokoły odbioru prac ukrytych i odbiorów częściowych;
- Certyfikaty zainstalowanych urządzeń.

Odbiorowi podlegać będzie również estetyka wykonanych prac.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **7.2. Odbiór końcowy**

Podczas odbioru robót instalacji, należy przeprowadzić badania mechaniczne i elektryczne a mianowicie:

- Sprawdzenie (ogłędziny) materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami i Projektem Wykonawczym
- Sprawdzenie wykonania systemu w zakresie zgodności z Projektem, ze szczególnym uwzględnieniem:
  - połączeń,
  - zamocowania urządzeń i osprzętu
  - zainstalowania właściwych elementów systemu.
- Próby okablowania na przerwy i zwarcia między żyłami danego kabla
- Sprawdzenie poprawności działania
- Sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

1. Instalator powinien zwrócić uwagę użytkownikowi na czynniki wpływające na parametry systemu, a w szczególności na wymagania dotyczące okresowej konserwacji. Wykonawca systemu powinien dostarczyć zalecenia dotyczące obsługi i konserwacji systemu. Może zostać uzgodnione, że instalator będzie wykonywał okresowo kontrolę systemu.
2. Odbiór instalacji powinien odbywać się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy.
3. Podczas odbioru instalacji należy zamawiającemu praktycznie zademonstrować czynności obsługowe oraz sprawdzenie poprawności działania wszystkich przejść kontrolowanych. Celowe jest dokonanie w trakcie odbioru sprawdzenia skuteczności działania systemu
4. Odbiór instalacji powinien być połączony z przekazaniem instalacji do eksploatacji. W odbiorze powinien brać udział konserwator systemu, który sprawował będzie nadzór nad instalacją.

5. Zakład Instalacji powinien dostarczyć właścicielowi systemu pisemne instrukcje obsługi.
6. Użytkownik powinien zgłaszać służbie konserwacyjnej zauważone w czasie eksploatacji nieprawidłowości w działaniu systemu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz oprav elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa podana przez Wykonawcę. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy. Nie zwalnia to Wykonawcy z opisu składników cenotwórczych poszczególnych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ***PN-HD 60364-1:2010 – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje***
- ***PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Część 4-41: Ochrona dla apewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym***

- **PN-HD 60364-4-42:2011- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego**
- **PN-HD 60364-4-43:2012 - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed prądem przetężeniowym**
- **PN-HD 60364-4-442:2012 – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia**
- **PN-HD 60634-4-443:2016 – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi**
- **PN-HD 60364-4-444:2012 – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi**
- **PN-HD 60364-4-46:2017 – Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – odłączanie izolacyjne i łączenie**
- **PN-HD 60364-5-51:2011 – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – postanowienia ogólne**
- **PN-HD 60364-5-52:2011 – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – przewodowanie**
- **PN-HD 60364-5-534:2016 – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami**
- **PN-HD 60364-5-537:2017 – Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – odłączanie izolacyjne i łączenie**
- **PN-HD 60364-5-53:2016 – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza**
- **PN-HD 60364-5-54:2011 – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne**
- **PN-HD 60364-5-551:2010 – Część 5-551: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze**
- **PN-HD 60364-5-557:2014 – Część 5-557: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obwody pomocnicze**
- **PN-HD 60364-5-559:2012 – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe**
- **PN-HD 60364-5-56:2019 – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa**
- **PN-HD 60364-6:2016 – Część 6: Sprawdzanie**

- ***PN-HD 60364-7-704:2018 – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – instalacje na terenie budowy i rozbiórki***
- ***PN-EN 62305-1:2011 – Ochrona odgromowa – Część 1: zasady ogólne***
- ***PN-EN 62305-2:2012 – Ochrona odgromowa – Część 2: zarządzanie ryzykiem***
- ***PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia***
- ***PN-EN 62305-4:2011 – Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach***

#### ***Inne dokumenty***

- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa, 1990 r.***
- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.***
- ***Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004r.***
- ***Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robot budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja-2005 r.***
- ***Poradnik monterów elektryka WNT Warszawa 1997 r.***

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***