

## Spis treści

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | WSTĘP .....   | 3  |
| 1.1 | Typ robót.....  | 3  |
| 1.2 | Przedmiot S.T. ....   | 3  |
| 1.3 | Zakres stosowania S.T. ....   | 3  |
| 1.4 | Zakres robót objętych w S.T. ....   | 3  |
| 1.5 | Określenia podstawowe .....   | 3  |
| 1.6 | Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 7  |
| 2   | MATERIAŁY .....   | 7  |
| 3   | SPRZĘT .....  | 7  |
| 4   | TRANSPORT .....   | 8  |
| 5   | WYKONANIE ROBÓT .....   | 8  |
| 5.1 | Wymagania ogólne: .....   | 8  |
| 5.2 | Wymagania szczegółowe.....  | 10 |
| 6   | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....  | 13 |
| 6.1 | Kontrola jakości materiałów .....   | 14 |
| 6.2 | Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:.....  | 14 |
| 7   | Wycena robót.....   | 14 |
| 7.1 | Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7 .....   | 14 |
| 7.2 | Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej .....   | 14 |
| 7.3 | W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót..... | 14 |
| 8   | ODBIÓR ROBÓT .....  | 14 |
| 9   | Podstawa rozliczenia robót .....  | 15 |
| 9.1 | Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” .....  | 15 |
| 9.2 | Zasady rozliczenia i płatności .....  | 15 |
| 10  | PRZEPISY ZWIĄZANE .....   | 16 |

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

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45312310-3 – roboty w zakresie instalacji odgromowej i uziemienia,  
CPV 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych,  
CPV 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych,

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji odgromowej i uziemienia oraz instalacji monitoringu CCTV wieży ciśnień zlokalizowanego przy ulicy Józefa Poniatowskiego w Lesznie, jedn. ewid. 306301\_1, obręb 0002, dz. nr ewid. 61/1.

### **1.3 Zakres stosowania S.T.**

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

### **1.4 Zakres robót objętych w S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji odgromowej, uziemienia oraz instalacji CCTV zgodnie z dokumentacją projektową. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie uziomów pionowych,
- wykonanie uziomu otokowego,
- montaż nowych zwodów poziomych i pionowych montowane za pomocą uchwytów montażowych,
- podłączenie przez złącze kontrolne przewodów odprowadzających do uziomy otokowego,
- instalacje niskoprądowe takie jak: instalacja CCTV,

### **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także z podanymi poniżej:.

**Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów

bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

**Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

**Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

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

**Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu

elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

**Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Miejsce wydzielone** - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

**Napięcie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarcu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Osłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

**Ziemia odniesienia** - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

**Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

**Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

**naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

**sztuczny** (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

**Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

**Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

## **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

## **2 MATERIAŁY**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## **3 SPRZĘT**

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- ciągnik kołowy 63kW,
- kop.j-nacz. kołowa 0.60m<sup>3</sup>,
- spawarka elektr.prostown. 250A,
- podnośnik sam. hydr. do 12m,
- wibromłot elektryczny 3 kW.

## 4 TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- przyczepa do przewożenia drutu oraz bednarki 4t,
- samochód dostaw. do 0.9t,
- samochód samowyładowczy do 5t.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne:

#### **Połączenia elektryczne przewodów:**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówek lub tulejek; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

### **Wykonanie linii kablowych:**

Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie wg wkreślenia na mapach sytuacyjnych. Przy układaniu kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy:

- trasę kabla wytyczyć zgodnie z w kreśleniem na planie sytuacyjnym,
- kabel nn układać na głębokości 0,8m na 10 cm podsypce z piasku,
- pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni, przy przejściu linią kablową pod istniejącą drogą asfaltową wykonać należy przewiert mechaniczny. Linie kablową układać w rurze osłonowej typu SRS, RHDP
- w jezdni; w drodze powiatowej linię kablową układać na głębokość min. 1,0m licząc od niwelety jezdni, zachować odstęp komory roboczej 1,0m od krawędzi jezdni z każdej strony.
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne,
- pod drogami kabel ułożyć w rurze SRS, w miejscach kolizji z uzbrojeniem terenu w rurach DVK,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel nn przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- kabel zasilający oprawy prowadzić w otulinie z pianki PE wewnątrz słupa oświetleniowego,
- promień zginania kabla nn nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0 °C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”,
- linię kablową zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem,
- prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004,



### **Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2 Wymagania szczegółowe**

### **Zasilanie wieży ciśnień:**

Pomiędzy wieżą ciśnień a budynkiem niskim przebiega istniejąca linia kablowa podwieszana do linki stalowej. W ramach realizacji inwestycji planuje się istniejące zasilanie zdemontować. W jego miejsce planuje się wyprowadzenie nowej linii kablowej typu YKY5x10mm<sup>2</sup> z istniejącej rozdzielnicą zlokalizowaną w budynku niskim. Przebieg linii kablowej zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

### **Sieci zewnętrzne – instalacje elektryczne**

W zakresie opracowania projektuje się linie kablowe nN:

- proj. 6x skrętka zewnętrzna żelowana F/UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup> + zasilanie 12VDC/POE - prowadzenie do kamer zewnętrznych,
- proj. 2x skrętka zewnętrzna żelowana F/UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup> + zasilanie 12VDC/POE - rezerwa
- proj. 1x YKSY 10x1 mm<sup>2</sup> - rezerwa
- YKY 5x10mm<sup>2</sup> – zasilanie istn. rozdzielnicą zlokalizowaną w wieży ciśnień,

Projektowane linie kablowe nn należy układać, zwracając przy tym szczególną uwagę na następujące elementy:

- trasę kabla wytyczyć zgodnie z wykreśleniem na planie sytuacyjnym,
- kabel nn układać na głębokości 0,5m na 10 cm podsypce z piasku,

- pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- przy przejściu linią kablową pod istniejącą drogą asfaltową wykonać należy przewiert mechaniczny. Linie kablową układać w rurze osłonowej typu SRS, RHDP.
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne,
- pod drogami kabel ułożyć w rurze SRS, w miejscach kolizji z uzbrojeniem terenu w rurach DVK,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel nn przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nn nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0 °C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”,
- linię kablową zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem
- prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004,

### **Instalacja uziemienia i odgromowa**

Zewnętrzną ochronę odgromową projektowanej części obiektu tworzą przewody odprowadzające, których zadaniem jest odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu dla wieży ciśnień do celów ochrony odgromowej przewiduje się drut stalowy FeZn Ø8 mm montowany za pomocą uchwytów montażowych w rozstawie co 1 m. Jako przewody odprowadzające należy stosować drut FeZn Ø8mm montowany za pomocą uchwytów montażowych w rozstawie co 1 m. Wszystkie elementy metalowe występujące na dachu jak maszt flagowy lub balustrada itp. należy połączyć ze zwodami poziomymi.

Wszystkie elementy instalacji piorunochronnej powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 50164 „elementy urządzenia piorunochronnego (LPS)”. Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305.

W projektowanym przebudowie wieży ciśnień należy wykonać uziom otokowy wykonany płaskownikiem FeZn 30x4 mm układanym w wykopie o głębokości minimum 70cm oraz w odległości minimum 1m od obrysu ścian budynku. Płaskownik uziomu należy połączyć z instalacją

odgromową poprzez złącza kontrolne za pomocą drutu FeZn Ø8mm montowanego za pomocą uchwyty montażowych na ścianie wieży oraz dodatkowo z uziemieniem pionowym zgodnie z rys. nr IE-001. Rezystancja wypadkowa uziemienia  $R < 10\Omega$ . Wszystkie połączenia jako spawane. Wykonać spawy dwustronne o długości min. 3m. Spawy zabezpieczyć przed korozją np. abizolem lub ocynkiem. Złącza kontrolne montowane w ziemi. Po przeprowadzeniu prac związanych z instalacją odgromową należy odtworzyć istniejącą nawierzchnię.

### **Instalacja monitoringu CCTV**

Zakłada się wykonanie systemu monitoringu CCTV realizowany przy wykorzystaniu kamer w obudowach cylindrycznych. Kamery zewnętrzne posiadają wysoką rozdzielczość, które zapewniają bardzo wysokie parametry obrazu. Przewiduje się zastosowanie kamery typu dzień-noc. Zaprojektowane kamery będą pracować w kolorze przy dziennym oświetleniu, natomiast w przypadku słabego oświetlenia terenu np. po zmroku – kamera przełącza się w tryb monochromatyczny (czarno-biały), dzięki czemu jej czułość wzrasta. Archiwizacja nagrań obrazu z kamer odbywać się będzie na twardych dyskach umieszczonych w rejestratorze. Planowany czas rejestracji przyjęto na 30 dn, przy 24 godzinnym trybie pracy oraz wsparciem poprzez detekcję ruchu w celu filtracji zdarzeń. W celu komunikacji rejestratora(ów) ze stanowiskiem monitoringu, należy podłączyć owe urządzenia do stacji roboczej. Rejestrator instalowany będzie w szafie CCTV zlokalizowanej w istniejącym budynku niskim obok wieży ciśnień.

Poniżej przedstawione zostały podstawowe elementy projektowanych urządzeń systemu CCTV:

#### **Rejestrator – 8 kanałowy:**

- standard IP
- funkcja monitorowania stanu dysku: Tak,
- obsługa kamer do rozdzielczości do 8Mp / 6Mp / 5MP / 4MP / 3MP / 1080p / 1.3MP / 720P itd.
- możliwość podłączenia minimum 2 dysków SATA o pojemności do 6 TB każdy,
- minimum 1 x USB 2.0, 1 x USB 3.0,
- wyszukiwanie i odtwarzanie nagrań – tak,
- we/wy alarmowe: Tak,
- obsługa przeglądarek: Tak,
- dostęp do rejestratora z urządzeń przenośnych: Tak,

#### **Kamera zewnętrzna:**

- przetwornik 1/3" 4Mp CMOS,
- rozdzielczość 4 MP - 2688×1520@20fps,
- kompresja: H.264/MJPEG,

- 2 strumienie,
- obiektyw moto-zoom obiektyw: 2.8-12mm, 92° ~ 28°,
- zasięg IR: 60m, dzień/noc ICR,
- wbudowany slot kart pamięci (128 GB),
- sterowanie obiektywem: zdalne,
- redukcja szumu: 3D,
- IP67,
- kamera w kolorze czarnym (dopuszcza się malowanie obudowy)
- temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- zasilanie 12VDC/PoE 802.3af (12.5W max),

Stacja operatora charakteryzuje się minimum :

- Procesor Intel i7, Core i7
- Ram 4GB
- Przeglądarka Firefox, Opera itp.
- Klawiatura, Mysz
- Zasilacz z sprawnością >90%

Monitor na którym będzie wyświetlany obraz charakteryzuje się parametrami nie gorszymi niż:

- Rozmiar ekranu: 20,7",
- Jasność: >200cd/m2,
- Format obrazu 16 : 9,
- Liczba kolorów 16.7million,
- Czas reakcji: <5.2ms,
- Kontrast : 600 : 1,
- Złącza:1 x HDMI, 1 x VGA,

Okablowanie

Przewiduje się zastosowanie kabla kategorii 6 F/UTP zewnętrzna żelowana do połączenia pomiędzy kamerami a szafką CCTV zlokalizowana w istn. budynku. Projektowaną szafkę CCTV należy zasilić z istniejącej najbliższej rozdzielnicy obiektowej, gdzie należy zabudować wyłącznik nadprądowy typu S301B10. W celu zasilania szafki przewiduję się zastosowania kabla typu YDY 3x1,5mm2.

## **6 KONTROLAJAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,

- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2 Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **7 Wycena robót**

### **7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7**

### **7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla osprzętu montażowego dla instalacji odgromowej uziemienia : szt., kpl., m,
- dla zwodów i uziomów: m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla elementów instalacji odgromowej i uziemienia: szt., kpl.,

### **7.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9 Podstawa rozliczenia robót**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **9.2 Zasady rozliczenia i 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. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

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 przesławnych 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.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-91/M-42029 – Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-88/E-02000 – Napięcia znamionowe.
- PN-90/E-05025 – Obliczanie skutków prądów zwarciovych.
- N-SEP-004 – wykonanie linii kablowych.
- PN-EN 62305-1 – Ochrona odgromowa -- Część 1: obiektów budowlanych - Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2 – Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3 – Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4 – Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

Opracował:

.....