

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

egz. nr

Nazwa inwestycji:	ROZBUDOWA ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH (MONITORINGU CCTV), OŚWIETLENIA TERENU ORAZ BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W ALTANIE I WOLIERZE W OGRODZIE SASKIM W LUBLINIE
Zakres STW/OB	ROZBUDOWA ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH (MONITORINGU CCTV), OŚWIETLENIA TERENU ORAZ BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W WOLIERZE W OGRODZIE SASKIM W LUBLINIE
Adres:	Ogród Saski Al. Racławickie 14, 20-400 Lublin dz. nr ewid. 11/9, ark. 2, ob. 41-Wieniawa, jedn. ewid. 066301_1
inwestor:	Gmina Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin
Kategoria CPV	VIII

KOD CPV	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
KOD CPV	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych
KOD CPV	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
KOD CPV	45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
KOD CPV	45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
KOD CPV	45314310-7	Układanie kabli
KOD CPV	32400000-7	Sieci
KOD CPV	32410000-0	Lokalna sieć komputerowa
KOD CPV	32413000-1	Sieć zintegrowana
KOD CPV	32415000-5	Sieć ethernet
KOD CPV	32412100-5	Sieć telekomunikacyjna
KOD CPV	45222300-2	Roboty inżynierskie na instalacjach bezpieczeństwa
KOD CPV	45314000-1	Instalacja telewizji przemysłowej

OPRACOWAŁ: mgr inż. Marek Bocian

Inspektor Nadzoru  
*Gustaw Świerczyński*  
mgr inż. Gustaw Świerczyński  
Upr. bud. nr ewid. LUB/0092/PWOE/OF

*Dyrektor*  
Województwa Lubelskiego  
*mgr inż. Tomasz Pieniążek*

14 LISTOPAD 2018 r.



## SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1	Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.2	Zakres stosowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.3	Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.4	Określenia podstawowe, definicje	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.6	Dokumentacja robót montażowych	6
1.7	Zabezpieczenie terenu budowy	6
1.8	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	6
1.9	Ochrona środowiska	7
1.10	Warunki bezpieczeństwa pracy	7
1.11	Zaplecze Wykonawcy	8
1.12	Ochrona i utrzymanie robót	8
1.13	Materiały szkodliwe dla otoczenia	8
1.14	Ochrona przeciwpożarowa	8
1.15	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	8
1.16	Ogólne wymagania	8
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	9
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania	10
2.2	Rodzaje materiałów	10
2.3	Ochrona przeciwporażeniowa	10
2.4	Instalacja przeciwprzepięciowa	10
2.5	Oświetlenie terenu (alejek)	10
2.6	Instalacja w wolierze	11
2.7	Instalacja systemu monitoringu (CCTV)	11
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	15
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	15
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	16
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	16
5.2	Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	16
5.3	Przyłączanie odbiorników	16
5.4	Wyposażenie i montaż rozdzielnic elektrycznych	16
5.5	Instalacja połączeń wyrównawczych	17
5.6	Montaż latarni i kabli oświetleniowych	17
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	17
6.2	Zakres badań pomontażowych i kontrolnych	17
6.3	Zakres badań instalacji elektrycznych	18
6.4	Zakres badań instalacji teleinformatycznej	18
6.5	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	19
7	OBMIAR ROBÓT	19
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru	19
7.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót	19
8	ODBIÓR ROBÓT	19
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	19
8.2.	Odbiór międzyoperacyjny	20
8.3.	Odbiór częściowy	20
8.4.	Odbiór końcowy	20
9	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	20
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót	20
9.2.	Zasady rozliczenia i płatności	20
10	DOKUMENTY ODNIESIENIA	21
10.1	Ustawy	21
10.2	Rozporządzenia	21
10.3	Normy lub dokumenty równoważne	22
10.4	Inne dokumenty i instrukcje	24



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

KOD CPV	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
KOD CPV	45311000-0	Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych
KOD CPV	45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
KOD CPV	45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
KOD CPV	45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
KOD CPV	45314310-7	Układanie kabli
KOD CPV	32400000-7	Sieci
KOD CPV	32410000-0	Lokalna sieć komputerowa
KOD CPV	32413000-1	Sieć zintegrowana
KOD CPV	32415000-5	Sieć ethernet
KOD CPV	32412100-5	Sieć telekomunikacyjna
KOD CPV	45222300-2	Roboty inżynierskie na instalacjach bezpieczeństwa
KOD CPV	45314000-1	Instalacja telewizji przemysłowej

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ROZBUDOWĄ ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH (MONITORINGU CCTV), OŚWIETLENIA TERENU W OGRODZIE SASKIM W LUBLINIE, której Inwestorem jest Gmina Lublin, Pl. Króla Władysława Łokietka 1,20-109 Lublin.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

#### 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem rozdzielnic elektrycznych,
- montażem latarni oświetleniowych
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- montażem instalacji sieci światłowodowej,
- montażem instalacji systemu telewizji dozorowej

wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletowaniem wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

#### 1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

**Inwestor** - należy rozumieć Zamawiającego, lub umocowany prawnie Przedstawiciel Zamawiającego, np. inspektor nadzoru;  
**Dokumentacja projektowa** - projekty wykonawcze, specyfikacje techniczne warunków wykonania i odbioru robót, przedmiary robót.

**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 danego 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.

**Znak zgodności** - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

**Normy europejskie** - oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

**Obmiar robót** - pomiar wykonanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem.

**Odbiór częściowy (robót budowlanych)** - nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających, a także dokonywanie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych. Odbiorem częściowym nazywa się także odbiór części obiektu budowlanego wykonanego w stanie nadającym się do użytkowania, przed zgłoszeniem do odbioru całego obiektu budowlanego, który jest traktowany jako „odbiór końcowy”.

**Odbiór gotowego obiektu budowlanego** - formalna nazwa czynności, zwanych też „odborem końcowym”, polegającym na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy gotowego obiektu budowlanego przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez inwestora, ale nie będącą inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy i ewentualnie terenów przyległych, wykorzystywanych jako plac budowy, oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.

**Wspólny Słownik Zamówień** - jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Polskie Prawo zamówień publicznych przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV poczynawszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.

**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. Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziалу 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.

**Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne

formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**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** - przewód 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** - przewód 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 nieoptyczności 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). Rodzaje zwodów:

- **Zwody naturalne** - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

- ✓ grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
- ✓ krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

- **Zwody sztuczne** - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę ogromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

**System telewizji dozorowej (CCTV)** - system pozwalający na śledzenie z odległości zdarzeń rejestrowanych przez kamery. W skład systemu wchodzi kamery i punkty dystrybucyjne, z których obraz jest transmitowany do centrum odbiorczego monitoringu miejskiego, gdzie personel na monitorach może obserwować rejestrowane zdarzenia.

**Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa** - 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.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

#### 1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie parametry 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 zamieszczenie rozwiązań zamiennych pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
  - przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,



- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Wszelkie wątpliwości co do zastosowania materiałów, które mogą pojawić się u Wykonawcy z wszelkich możliwych powodów nie mogą być interpretowane na niekorzyść Zamawiającego przez obniżenie standardu. Wymaga się aby wątpliwości były zgłaszane Zamawiającemu przed zamówieniem materiału lub urządzenia. Zamówienie może być złożone po wyjaśnieniu wątpliwości przez Zamawiającego.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

## **2.3. Ochrona przeciwporażeniowa**

Należy przewidzieć:

- układ sieci TN-S;
- przewód ochronny PE doprowadzony będzie do odbiorów technologicznych oraz rozdzielnic obiektowych i dalej jako trzeci przewód w instalacji gniazd wtyczkowych i opraw oświetleniowych; rozdzielnice powinny być wykonane z szynami (zaciskami) PE.

Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych powinien być podłączony do zacisków ochronnych:

- gniazd wtyczkowych 230 V i 400 V,
- opraw oświetleniowych w I klasie ochronności.

Ochronę podstawową powinno się realizować poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP. Jako dodatkowy system ochrony od porażeń powinno się przyjąć ochronę przez samoczynne wyłączenie zasilania.

W obwodach gniazd wtyczkowych należy, jako środek ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30mA. Obudowy rozdzielnic stosować w II klasie ochronności.

## **2.4. Instalacja przeciwprzepięciowa**

Podstawowym systemem ochronny przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi – 1 stopień ochrony – są ochronniki przepięciowe typu I+II, które należy przewidzieć do zainstalowania w rozdzielnicach oraz zastosowana w obiekcie ekwipotentjalizacja.

## **2.5. Oświetlenie terenu (alejek)**

### **• Słupy oświetleniowe**

Nowe słupy oświetleniowe aluminiowe anodowane. Podstawowe parametry słupów to:

- Wysokość słupa 4,5m
- Średnica przy podstawie 120mm
- Powierzchnia: aluminium szlifowane anodowane na kolor zieleń
- Certyfikat bezpieczeństwa biernego 100NE2
- Wnęka standardowa
- Stopa zabezpieczona elastomerem poliuretanowym

Wysięgnyki na słupach zaprojektowano aluminiowe anodowane na kolor zielony. Przewidziano wysięgniki 1 – ramienne poza latarnią z kamerami monitoringu CCTV, gdzie zaprojektowano wysięgnik 2 – ramienny. Wysięgnyki przewidziano z zakończeniem  $\varnothing 60\text{mm}$ . Forma wg rysunku nr

### **• Fundamenty**

Dla posadowienia słupów przewidziano typowe fundamenty prefabrykowane. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi wymaganiami producenta. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, które dostosować do rzędnych docelowych alejek, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

W wykopie fundamenty zastabilizować półsuchą masą betonową zagęszczaną warstwowo od dna wykopu do wys. 30cm poniżej powierzchni gruntu. Zastosować 0,2m<sup>3</sup> dla jednego fundamentu. W przypadku pojawienia się wody w wykopach pod fundamenty należy przewidzieć jej wypompowywanie w czasie ich posadowienia.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### • **Oprawy oświetleniowe**

Na wysięgnikach przewidziano zastosowanie opraw do lamp sodowych 70W z trzonkiem E27, do montażu na wysięgnikach z zakończeniem  $\varnothing 60\text{mm}$  w dół. Klosz jako kula biała 400 PC K-180. Montaż w dół o następujących parametrach:

- |                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| • Moc                                 | ok. 70W                         |
| • Liczba, rodzaj i moc źródeł światła | 1 lampa sodowa 70W, min. 6000lm |
| • Napięcie sieciowe                   | 220–240 V / 50–60 Hz            |
| • Temperatura barwowa                 | 2000 K                          |
| • Zakres temperatur pracy             | od –20 do +35°C                 |
| • Klasa ochrony IEC                   | CLII (II)                       |
| • Znak CE                             | CE                              |
| • Kod klasy szczelności IP            | IP65                            |

#### • **Układanie kabli w ziemi**

Projektowane latarnie oświetleniowe zasilane będą liniami kablowymi, układanymi bezpośrednio w ziemi, po trasach pokazanych na rysunku. Zaprojektowano linie kablowe kablami typu YKXS 5x16 mm<sup>2</sup>; 0,6/1kV. Linie kablowe układać w rurach karbowanych HDPE głównie pod istniejącymi alejkami. Pod alejką z nawierzchnią asfaltowo – granitową kable ułożyć pod rynną deszczową tej alejki, wykonaną z kostki granitowej. Pod alejkami z kruszyw mineralnych kable ułożyć pod nawierzchnią również metodą wykopu otwartego.

Kable układać na głębokości min. 0,7m, mierzonej od najniższej rzędnej terenu w pasie 2m wzdłuż trasy kabla. Trasę kabli oznaczyć w ziemi folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o szerokości 20cm i grubości min. 0,5mm. Folię ułożyć 25cm nad poziomem kabla. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wg. N SEP-E-004.

Po ułożeniu kabli należy odtworzyć w sposób staranny nawierzchnię alejek przy użyciu takich samych materiałów jak s. zastosowane obecnie. Teren w obszarze robót przywrócić w do stanu pierwotnego.

### **2.6. Instalacja systemu monitoringu (CCTV)**

Na latarni oświetleniowej w centralnym miejscu placu zabaw zaprojektowano kamerę z głowicą szybkoobrotową oraz kamerę stacjonarną. Kamery otrzymają numery eksploatacyjne odpowiednio K19 i K20. Obie kamery w standardzie IP Full HD, do zastosowań zewnętrznych. Kamera obrotowa z min. 20-krotnym zoomem optycznym, z kopułką przezroczystą. Kamery powinny być kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu wizyjnego eksploatowanym przez WIIT UM Lublin. Wraz z kamerami należy dostarczyć licencje niezbędne do podłączenia ich do istniejącego systemu. Zastosowane kamery powinny zapewniać zgodność z normą SMPTE 274M-2008 w następujących zakresach:

- Rozdzielczość: 1920 x 1080
- Skanowanie: progresywne
- Odzworowanie kolorów: zgodne ze standardem ITU-R BT.709
- Format obrazu: 16:9
- Częstotliwość odświeżania: 25 i 30 kl./s.

Wymagane parametry techniczne zaprojektowanej kamery z głowicą obrotową:

- Przetwornik obrazu - Matryca CMOS Exmor 1/2,8"
- Efektywna liczba pikseli - 1944 x 1224 (2,38 MP),
- Obiektyw - 30-krotny zoom; 4,3–129 mm; F1,6 do F4,7
- Pole widzenia - 2,3–65,
- Ogniskowanie - Automatyczne z możliwością regulacji ręcznej,
- Przysłona - Automatyczne z możliwością regulacji ręcznej
- Zoom cyfrowy - 12x
- Czułość - 30IRE (50IRE)
- zasilanie POE

Wymagane parametry techniczne zaprojektowanej kamery stacjonarnej:

- Przetwornik obrazu - 5 MPX, matryca CMOS, 1/2,9"
- Liczba efektywnych pikseli - 3072 (H) x 1728 (V),
- Obiektyw - Zmiennooogniskowy obiektyw automatyczny 2,7–12 mm, z przysłoną sterowaną napięciem DC, f1.3–360,
- Szeroki zakres dynamiki (WDR) - 120 dB WDR,
- Prędkość przetwarzania - od 1 do 30 kl./s,
- Migawka - Automatyczna elektroniczna migawka (AES); migawka stała (od 1/25[30] do 1/15 000) z możliwością, wyboru ustawienia; migawka domyślna,
- Czułość - 0,369 lx - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały,

Montaż kamer do latarni oświetleniowej przewidziano na adapterach słupowych. Wysięgnik kamery z głowicą obrotową zaprojektowano z puszką przyłączeniową oraz zasilaczem 230VAC/24VAC oraz transceiverem światłowodowym. Po przeciwnej stronie kamery z głowicą szybkoobrotową przewidziano szafkę hermeticzną wyposażoną w:

- Switch przemysłowy 2 x RJ45 - 10 / 100 / 1000 Mb/s ( 2 PoE (802.3af))
- 1 x FO - Port optyczny SC, jednomodowy
- Zasilacz impulsowy 48VDC, 60W
- Puszka abonencka światłowodowa IP65, max 4 spawy, 4 adaptery typu SC simplex, uszczelnienie, tacka, klucz
- Pigtail jednomodowy, 1xLC – 4 sztuki
- Adapter jednomodowy 4xLC-4xLC
- Patchcord jednomodowy SC-LC – 4 sztuki
- Ogranicznik przepięć typu II L+N
- Wyłącznik instalacyjny 1P B6 – 2 sztuki

Pod szafką zaprojektowano kamerę stacjonarną. Okablowanie pomiędzy szafką a kamerami przewidziano w peszlach INOX malowanych na kolor słupa latarni. Uszczelnienia peszli przez zastosowanie dławic INOX.

Kamery zostaną przyłączone do szafy dystrybucyjnej i rozdzielnic T-MON w budynku „Muszli koncertowej”. Zasilanie kamer zaprojektowano kablem YKYżo 3x2,5; 0,6/1kV układanym w rurze RHDPE 40/3,7 w ziemi po wspólnej trasie z rurociągiem światłowodowym. Dla transmisji sygnału z kamer zaprojektowano kabel światłowodowy zewnętrzny suchy uszczelniany 4J w rurze RHDPE 40/3,7. W budynku w istniejącej szafce zapasu pozostawić zapas 25m kabla światłowodowego. Kable w ziemi układać na głębokości min. 0,7m, mierzonej od najniższej rzędnej terenu w pasie 2m wzdłuż trasy kabla. Trasę kabli oznaczyć w ziemi folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o szerokości 20cm i grubości min. 0,5mm. Folię ułożyć 25cm nad poziomem kabla. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wg. N SEP-E-004.

Po ułożeniu kabli należy odtworzyć w sposób staranny nawierzchnię alejek przy użyciu takich samych materiałów jak są zastosowane obecnie. Teren w obszarze robót przywrócić w do stanu pierwotnego. Wyjście kabli z budynku uszczelnić w sposób jak są uszczelnione kable istniejące. Wewnątrz latarni kabel zasilający należy prowadzić w rurze karbowanej („peszlu”). Wyjście kabli ze słupa wykonać na wysokości zbliżonej do wysokości montażu kamer.

W budynku „Muszli koncertowej”, w wydzielonym pomieszczeniu zamontowane są rozdzielnica zasilająca kamery T-MON oraz szafa TT dystrybucyjna, ze sprzętem aktywnym oraz pasywnym do przyłączenia okablowania i dystrybucji sygnału.

Istniejącą rozdzielnicę T-MON należy rozbudować o 1 obwód, montując w wyłącznik różnicowo prądowy 2P B16/0,03 A. Do wyłącznika należy przyłączyć kabel zasilający projektowane kamery. W szafie dystrybucyjnej znajduje się przełącznica światłowodowa 96-portowa. W chwili obecnej w przełącznicy jest 12 wolnych portów. 4 z nich przewidziano wyposażać w adaptery SC SM simplex do których należy przyłączyć proj. kabel światłowodowy z zastosowaniem spawanych pigtail SC/UPC. W istniejącym przełączniku, w wolnych 2 portach należy zamontować 2 moduły SFP do przełącznika sieciowego, jednomodowe, 1310nm, złącze 2 x LC:

- 1x 100 Mbps – dla kamery z głowicą obrotową,
- 1x 1000 Mbps – dla kamery stacjonarnej.

Moduły ze złączami w przełącznicy połączyć dwoma patchcordami 2 x SC-LC 1J. Kable poza szafą ułożyć w istniejących kanałach kablowych naściennych.

Projektowany system będzie obsługiwany przez istniejący system monitoringu wizyjnego z rejestracją na macierzach dyskowych w Serwerowni Urzędu Miasta. Podgląd z kamer wraz ze sterowaniem głowicą obrotową będzie odbywać się również na stacjach operatorskich w Centrum Oglądowym Wydziału Zarządzania Kryzysowego.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4.

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow i krążków - 5°C, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami. Próby pomontażowe należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych oraz normami branżowymi. Wykonawca robót powinien:

- zapoznać się z opisami technicznymi oraz rozwiązaniami montażowymi i konstrukcyjnymi przed przystąpieniem do robót,
- przestrzegać zasad BHP w czasie wykonywania prac,
- zwrócić szczególną uwagę na jakość oraz estetykę wykonania,
- wykonać w sposób estetyczny i trwały numerację elementów instalacji,
- wykonać niezbędne próby i pomiary wg norm dotyczących przedmiotowego tematu,

### 5.2 Przyłączanie odbiorników

- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nieulegających żadnym przesunięciom.
- Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione (np. rurki instalacyjne).
- Żyłę przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
- Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika a niewykorzystane, należy izolować i unieruchomić.
- Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

### 5.3. Wyposażenie i montaż rozdzielnic elektrycznych

Rozdzielnice wyposażać należy w niezbędną aparaturę; między innymi w: rozłącznik izolacyjny, ochronniki przeciwprzepięciowe, lampki kontrolne dla sygnalizacji obecności napięcia, jako zabezpieczenie obwodów zastosować należy wyłączniki nadmiarowo-prądowe, różnicowo prądowe oraz rozłączniki bezpiecznikowe.

Podczas prefabrykacji rozdzielnic należy uwzględnić:

- Kolorystyka przewodów łączeniowych zgodnie z PN,
- Do połączeń wewnętrznych użyć typowych mostków grzebieniowych,
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić przez listwy zaciskowe, wielkość stosownie do przekroju przewodu, mocować na typowej szynie TH,
- Wszystkie obwody od aparatów do listwy opisać przy listwie zaciskowej,
- Na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonać kieszeń na dokumenty w której umieścić aktualny schemat danej rozdzielnicy, schemat zabezpieczyć przed wilgocią,
- W rozdzielnicach wszystkie aparaty modułowe należy opisać w sposób czytelny, na trwałe, zgodnie ze schematem,
- Na końcówki przewodów wprowadzonych na zaciski aparatów nałożyć tulejki adresowe,
- Na zewnątrz obudowy wykonać trwały napis podający symbol rozdzielnicy,
- Każdorazowo wyposażoną rozdzielnicę przed zamontowaniem przedstawić do akceptacji Inwestora.

### 5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

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

### 5.6 Montaż latarni i kabli oświetleniowych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi wymaganiami producenta. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, które dostosować do rzędnych docelowych alejek, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

W wykopie fundamenty zastabilizować pól suchą masą betonową zagęszczaną warstwowo od dna wykopu do wys. 30 cm poniżej powierzchni gruntu. Zastosować 0,2 m<sup>3</sup> dla jednego fundamentu. W przypadku pojawienia się wody w wykopach pod fundamenty należy przewidzieć jej wypompowywanie w czasie ich posadowienia.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6.

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych dla instalacji elektrycznych nn, piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum 200  $\Omega/V$  (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy.
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- samoczynne wyłączanie zasilania.
  - pomiaru impedancji pętli zwarciowej.
  - sprawdzenia charakterystyk i/lub skuteczności współdziałającego urządzenia ochronnego. To sprawdzenie należy przeprowadzić, wykonując:
    - ✓ w przypadku zabezpieczeń przetężeniowych – oględziny nastawienia krótko zwłocznego lub bezzwłocznego wyzwalania wyłączników (prądu znamionowego i typu bezpieczników),
    - ✓ w przypadku urządzeń RCD – oględziny i próbę sprawności zgodnie z wymaganiami ujętymi w normie PN – HD - 60364-6-61 oraz w normie PN - HD 60364-4-41 Sprawdzenie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych powinno obejmować:
      - o sprawdzenie działania wyłącznika przyciskiem „TEST”;
      - o sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów L, N, PE;
      - o pomiar prądu wyłączenia  $I_{\Delta}$  w zakresie:  $0,5 \cdot I_{\Delta n} \leq I_{\Delta} \leq I_{\Delta n}$
      - o pomiar czasu wyłączenia  $t_{\Delta FI}$  w zakresie:  $0,5 \cdot I_{\Delta n} \div 5 \cdot I_{\Delta n}$gdzie:
      - $I_{\Delta n}$  – wartość prądu znamionowego różnicowego zadziałania [mA]
      - $I_{\Delta}$  – wartość prądu przy której zadziała wyłącznik różnicowo prądowy [mA]
      - $t_{\Delta FI}$  – czas przy którym zadziała wyłącznik różnicowo prądowy [ms]
- biegunowość i kolejność faz. W przypadku obwodów wielofazowych należy sprawdzić, czy jest zachowana kolejność faz.
- Poprawność prób funkcjonalnych i operacyjnych. Zespoły takie jak rozdzielnice i sterownice powinny być poddane próbie działania, w celu sprawdzenia czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane.
- spadek napięcia – oszacowany na podstawie pomiaru impedancji obwodu lub na podstawie diagramu, którego przykład podano w PN-HD 60364-6. Zgodnie z wymaganiami Polskich Norm spadek napięcia między złączem instalacji a urządzeniem odbiorczym nie powinien przekraczać 4% znamionowego napięcia instalacji.
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu, poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 M $\Omega$ . Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 M $\Omega$ . Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000. Powinny one zawierać szczegóły instalacji objętej protokołem (umożliwiające identyfikację każdego obwodu wraz z jego urządzeniami ochronnymi), łącznie z zapisem z oględzin i wyników pomiarów. Wady i braki stwierdzone podczas sprawdzania wykonanego zadania należy usunąć, zanim wykonawca zadeklaruje, że instalacja spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę. Protokoły powinny być opracowane i podpisane przez osobę lub osoby kompetentne w zakresie

sprawdzania oraz powinny zawierać zalecenie dotyczące okresu między sprawdzeniem odbiorczym i pierwszym sprawdzeniem okresowym.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego (światłowodowego i miedzianego) należy spełnić następujące warunki:

Dla instalacji sieci strukturalnej wykonać komplet pomiarów:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta. Wykonać dokumentację powykonawczą.

Dla instalacji telewizji naziemnej cyfrowej wykonać komplet pomiarów:

W gniazdach odbiorczych poziom sygnałów DVB-T powinien zawierać się w przedziale od 54 dBμV – 74 dBμV. Ponadto poziom BER sygnału nie może być gorszy niż  $2 \times 10^{-4}$ .

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

### **7. OBMIAR 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** Obmiar 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 kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla instalacji teletechnicznych kpl.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8**

#### **8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających**

##### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

### 8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Kable oświetlenia terenu po ułożeniu w wykopie przed jego zasypaniem winien być zgłoszony do odbiorów etapowych do Inwestora, PGE Dystrybucja S.A. oddział Lublin RE Lublin Miasto i Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie. Pozostałe kable tylko do Inwestora.

### 8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-661:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest z obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8:

- dziennik budowy
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów.
- protokoły odbioru robót zanikających
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru

## 9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

### 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.

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 opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. System oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087).
- Ustawa o ochronie osób i mienia (Dz. U. z 1997 r. Nr 114, poz. 740)
- Ustawa o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. z 1999 r. Nr 11, poz. 95).

### 10.2 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2005 roku w sprawie organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych (Dz. U. z 2005 r. Nr 208, poz. 1741).
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 sierpnia 2005r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz. U. z 2005 r. Nr 171, poz. 1433).
- Przepisy dotyczące budowy urządzeń elektrycznych z dnia 31.05.1987 r. (z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 1991 r. Nr 81, poz. 351).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. Określenie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. Szczegółowy zakres i forma dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz program funkcjonalno-użytkowy (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072).

### 10.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOb Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Zasady wiedzy technicznej, zawarte w dokumentach normatywnych oraz ogólnie przyjęte w budownictwie.