

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
MODERNIZACJI INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ BUDYNKÓW MAGAZYNOWYCH NR 22, 23,  
24, 25 I 26 ZESPOŁU MAGAZYNOWEGO B1 i B2 NA TERENIE OPP KOMENDY  
WOJEWÓDZKIEJ POLICJI W KATOWICACH PRZY UL. KOSZAROWEJ 17**

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA I ODGROMOWA**

Tychy 01.06.2011

Opracowanie wykonano na zlecenie  
KW Policji w Katowicach

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>.....</b>
<b>1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....</b>	<b>.....</b>
<b>1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....</b>	<b>.....</b>
<b>1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....</b>	<b>.....</b>
<b>1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....</b>	<b>.....</b>
<b>1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>.....</b>
<b>2.1. Wymagania ogólne .....</b>	<b>.....</b>
<b>2.2. Parametry techniczne.....</b>	<b>.....</b>
<b>2.3. Składowanie materiałów:.....</b>	<b>.....</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>.....</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>.....</b>
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1. Kable NN .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.1. Wymagania ogólne.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.2. Roboty ziemne .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.3. Montaż kabli w ziemi .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.4. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.5. Układanie przepustów kablowych.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.1.6. Oznaczenie linii kablowych .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2. Instalacje wewnętrzne.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.1. Instalacje światła, gniazd wtyczkowych i siły .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.2. Montaż opraw oświetleniowych .....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.3. Tablice rozdzielcze.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.4. Instalacje sieci telefonicznej.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.5. Instalacje sieci informatycznej.....</b>	<b>.....</b>
<b>5.2.6. Instalacje sieci pożarowej.....</b>	<b>.....</b>

5.2.7.	Instalacje sieci antywłamaniowej.....
5.2.8.	Instalacje oświetlenia bezpieczeństwa i kierunkowego....
5.2.9.	Instalacja odgromowa .....
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....
6.1.	Wymagania ogólne .....
6.2.	Rowy pod kable .....
6.3.	Układanie kabli .....
6.4.	Sprawdzenie ciągłości żył .....
6.5.	Pomiar rezystancji izolacji .....
6.6.	Próba napięciowa izolacji.....
6.7.	Instalacja przeciwporażeniowa.....
6.8.	Montaż instalacji elektrycznych .....
6.9.	Pomiar natężenia oświetlenia .....
6.10.	Badania po wykonaniu robót .....
6.11.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót
7.	ODBIÓR ROBÓT.....
8.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....
8.1.	Normy .....
8.2.	Inne dokumenty .....

---

## **1. WSTĘP**

### **KOD CPV: 45310000 – 3**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją instalacji elektrycznej w budynkach magazynowych nr 22, 23, 24, 25 i 26 zespołu magazynowego B1 i B3 na terenie OPP KW Policji w Katowicach.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych następujących instalacji elektrycznych wewnętrznych:

- a/ instalacje światła,
- b/ instalację gniazd wtyczkowych i siły
- b/ tablice rozdzielcze
- c/ instalacje odgromową
- d/ instalację połączeń wyrównawczych głównych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.2. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej lub rozdzielni w pozycji pracy.
- 1.4.3. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przewodzący prąd elektryczny mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.4. 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.
- 1.4.5. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.6. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.7. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.8. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.9. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej komunikacyjnej, budowli itp.
- 1.4.12. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.13. Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w dokumentacji projektowej.

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

Polskimi Normami (PN);

obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych;

Warunkami Technicznymi Przyłączenia wydanymi przez Zakład Elektroenergetyczny.

Prace montażowe wykonać zgodnie z normami i przepisami z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **2. MATERIAŁY**

### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały stosowane w robotach elektrycznych zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazy wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, póź. 53 z dnia 28 stycznia 2000r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

### 2.2. Parametry techniczne.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

- a) napięcie - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić,
- b) prąd - wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego częstotliwość zwarcia,
- c) częstotliwość - jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.
- d) Obciążenie - wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.
- e) Warunki wykonania instalacji elektrycznej - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymywało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.
- f) Zapobieganie szkodliwym skutkom - wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście

do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np.:

- współczynnik mocy,
- prąd rozruchowy,
- asymetria obciążenia.
- mufy i głowice kablów

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablów powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

### 2.3. Składowanie materiałów:

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## **3.SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany 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, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **5.WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Kable NN**

#### **5.1.1. Wymagania ogólne**

Szczegóły układania kabli wykonać należy zgodnie z PN-76/E-05125.

Kable układać należy w ziemi na głębokości 0,7 m (1,0 m) pod drogami, w warstwie piasku 2 x 0,1 m. Przy skrzyżowaniach trasy kabli z drogami i uzbrojeniem terenu kable układać należy w rurach DYK-110. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

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.

#### **5.1.2. Roboty ziemne**

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku.

Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5 m dla kabli na napięcie 0,4 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,7m w przypadku kabli o napięciu 0,4kV.

#### **5.1.3. Montaż kabli w ziemi.**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kable nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0.1 m i zasypać warstwą piasku 0.1 m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu.

Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej.

Przed zasypaniem kabli należy zgłosić je do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem wykonania inwentaryzacji.

Do odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów z pomiarów kabli.

#### **5.1.4. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi.**

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,7m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione pianką poliuretanową.

#### 5.1.5. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do I kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 0.7 m - w terenie bez nawierzchni i 1 m od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

#### 5.1.6. Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

symbol i numer ewidencyjny linii,  
oznaczenie kabla,  
znak użytkownika kabla,  
znak fazy (przy kablach jednożyłowych),  
rok ułożenia kabla.

### **5.2. Instalacje wewnętrzne**

#### 5.2.1. Instalacje światła, gniazd wtyczkowych i siły.

Instalacje światła wykonać należy przewodami kabelkowymi typu YDYp lub YDYpżo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>

Instalacje gniazd wtyczkowych przewodami YDYp lub YDYpżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Instalacje siły przewodami YDYżo oraz przewodem OMYżo o przekroju nie większym niż 5 x 10 mm<sup>2</sup>

Przewody instalować należy pod tynkiem, w posadzce w rurach osłonowych lub w przestrzeni między stropowej na drabinkach kablowych.

##### Budowa instalacji pod tynkiem

Przewody o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> układać w bruzdach wykutych w podłożu ceglanym lub innym, w odległości 0.15 m od poziomu sufitu, na głębokość 15 mm od lica podłoża i na szerokość wynikającą z ilości ułożonych obok siebie przewodów. Stosować zasadę nie nakładania się przewodów na siebie. W trakcie zabudowy przewodów – przed tynkowaniem ostatecznym, do podłoża przewody mocować zaprawą gipsową lub typową opaską nierdzewną. W miejscach przejścia przez ściany i stropy stosować rurę osłonową winidurową o średnicy nie mniejszej niż 42 mm.

Rury osłonowe osadzić na zaprawie gipsowej.

Puszki podtynkowe o średnicy do 90 mm osadzić w ślepych otworach o głębokości umożliwiającej zlicowaniu zabudowanego osprzętu elektrycznego z tynkiem.

Puszki podtynkowe gniazdowe budować na wysokości 0.6 m od poziomu posadzki, łącznikowe na wysokości 1.4 m od poziomu posadzki natomiast rozgałęźne na wysokości prowadzenia przewodów.

Połączenia przewodów w puszkach wykonać za pomocą listew zaciskowych śrubowych.

##### Budowa instalacji w korytach kablowych

W projektowanym budynku zastosowano koryta kablowe metalowe o szerokości do 200 mm, mocowane do podłoża za pomocą typowych wsporników. Wsporniki budować w odległości 1 m od siebie i mocować do podłoża kołkami plastikowymi rozporowymi. Koryta kablowe do wsporników mocować śrubami M8, natomiast połączenia pomiędzy korytami wykonać typowymi złączkami w typoszeregu koryt, mocowanymi śrubami M6. Przewody o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> układać w korytach bez mocowania.



Układając koryta po łuku stosować zasadę, aby ułożone w nich kable zachowały promień skrętu większy od 20-krotnej średnicy kabla.

Dopuszcza się zabudowę na ścinkach koryt kablowych puszek rozgałęźnych, bryzgoszczelnych, z tworzyw sztucznych mocowanych do ścianek koryt śrubami M5.

Gniazda, łączniki i przyciski jednobiegunowe w obudowie bryzgoszczelnej budować na wysokości 1.4 m od poziomu posadzki i mocować do podłoża kołkami plastikowymi rozporowymi.

Obwody siłowe do zasilania urządzeń kuchennych i odbiorników przenośnych zakończyć gniazdami wyposażonymi w łączniki typu ŁK umożliwiającymi odłączenie odbiornika w stanie beznapięciowym. Gniazda siłowe – 3-biegunowe 16 A oraz 32 A w obudowie bryzgoszczelnej budować na wysokości 1.4 m od poziomu posadzki i mocować do podłoża kołkami plastikowymi rozporowymi o średnicy  $\phi$  10 mm.

#### 5.2.2. Montaż opraw oświetleniowych.

W budynku zastosowano oprawy oświetleniowe, które w zależności od sposobu montażu podzielone są na trzy grupy:

a/ montowane bezpośrednio do podłoża

b/ montowane w suficie podwieszanym

c/ montowane na linie nośnej

ad.a/ Bezpośrednio do sufitu oprawy mocować kołkami plastikowymi rozporowymi o średnicy  $\phi$  8 mm. natomiast do ściany oprawy mocować kołkami plastikowymi rozporowymi o średnicy  $\phi$  6 mm.

ad.b/ Oprawy zainstalowane w suficie podwieszanym mocować w otworze sufitowym na zatrzaskach montażowych będących wyposażeniem oprawy. Otwory do mocowania opraw w suficie wykonać indywidualnie do gabarytów zainstalowanej oprawy.

ad.c/ Oprawy mocowane do sufitu na linkach nośnych lub w szynoprzewodach mocować na hakach. Haki o średnicy dopasowanej do typu oprawy lub szynoprzewodu mocować w kołkach rozporowych plastikowych.

Podłączenie opraw wykonać przewodem YDYp 3 x 1.5 przelotowo. Przewody prowadzić pod tynkiem lub w przestrzeni międzystropowej w sposób opisany w punkcie 5.2.1. ST. Kompletację opraw wykonać indywidualnie do typu oprawy zgodnie z instrukcją podaną przez producenta

#### 5.2.3. Tablice rozdzielcze.

##### Parter

Tablice TB 230/400 V – typu „WXL 5 x 24” w systemie Legrand wyposażone w aparaturę łączeniową – zabezpieczeniową zgodnie ze schematem zabudować we wnęce ściennej na wysokości 1.2 m od poziomu posadzki i wymiarach dopasowanej do swobodnego osadzenia tablicy.

Tablice osadzić na zaprawie cementowo wapiennej zgodnie z planem instalacji dokumentacji technicznej.

W części rozdziału obwodów ogólnych tablicę zasilic ze złącza kablowego ZK 230/400 V kablem YKY 4 x 70 prowadzonym w posadzce w rurze osłonowej, natomiast przy podejściu do tablicy oraz w przejściach przez ściany i stropy przewód prowadzić pod tynkiem w rurze osłonowej zgodnie z punktem 5.2.1. ST.

Tablice TB 230/400 V – typu „WXL 4 x 24” w systemie Legrand wyposażone w aparaturę łączeniową – zabezpieczeniową zgodnie ze schematem zabudować we wnęce ściennej na wysokości 1.2 m od poziomu posadzki i wymiarach dopasowanej do swobodnego osadzenia tablicy.

Tablice osadzić na zaprawie cementowo wapiennej zgodnie z planem instalacji dokumentacji technicznej.

W części rozdziału obwodów ogólnych tablice zasilic z tablic RG 230/400 V kablem YKY 5 x 16 prowadzonym w posadzce w rurze osłonowej, natomiast przy podejściu do tablicy oraz w przejściach przez ściany i stropy przewód prowadzić pod

tylnikiem w rurze osłonowej zgodnie z punktem 5.2.1. ST.

Tablice TB 230/400 V – typu „WXL 5 x 24” w systemie Legrand wyposażone w aparaturę łączeniową – zabezpieczeniową zgodnie ze schematem zabudować we wnęce ściiennej na wysokości 1.2 m od poziomu posadzki i wymiarach dopasowanej do swobodnego osadzenia tablicy.

Tablicę osadzić na zaprawie cementowo wapiennej zgodnie z planem instalacji dokumentacji technicznej.

W części rozdziału obwodów ogólnych tablice zasilić ze złącza kablowego ZK 230/400 V kablem YKY 5 x 35 prowadzonym w posadzce w rurze osłonowej, natomiast przy podejściu do tablicy oraz w przejściach przez ściany i stropy przewód prowadzić pod tylnikiem w rurze osłonowej zgodnie z punktem 5.2.1. ST.

#### 5.2.4 Instalacja teletechniczna.

Obiekt wyposażony w centralę telefoniczną.

Instalacja teletechniczna nie stanowi przedmiotu opracowania.

Dla instalacji wyprowadzić zasilanie napięciem 230 V omówione w punkcie 1.6.

Przewody ułożyć pod tylnikiem w rurze osłonowej o średnicy 42 mm, wspólnej z przewodami informatycznymi.

Gniazda zasilające i transmisyjne zastosować jako zespolone w systemie Legrand z możliwością podłączenia przewodu UTP.

#### 5.2.5 Instalacja sieci informatycznej.

Obiekt wyposażony w instalację sieci informatycznej.

Instalacja sieci inforatycznej nie stanowi przedmiotu opracowania.

Dla instalacji wyprowadzić zasilanie napięciem 230 V od tablic zasilanych z UPS.

#### 5.2.6 Instalacja pożarowa.

##### Wyłącznik główny pożarowy

Wyłączniki WGP typu DPX z napędem ręcznym i cewką wybijkową na napięcie

230 V zabudować na głównym ciągu zasilania tablic bezpiecznikowych TB 230/400 V

Zdalne sterowanie wyłączników pożarowych realizowane będzie przyciskiem pożarowym.

Połączenie przycisku pożarowego z WGP wykonać przewodem typu HDGs 4 x 1.

#### 5.2.7 Instalacja antywłamaniowa.

Obiekt wyposażony w instalację antywłamaniową.

Instalacja antywłamaniowa nie stanowi przedmiotu opracowania.

Dla instalacji wyprowadzić zasilanie napięciem 230 V od tablic zasilanych z UPS.

#### 5.2.8. Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa i kierunkowego.

W opracowanej instalacji oświetleniowej wydzielono obwody, w których zastosowane są oprawy oświetlenia bezpieczeństwa uruchamiane automatycznie po zaniku zasilania tablic bezpiecznikowych.

Oprawami oświetlenia bezpieczeństwa są oprawy wchodzące w skład oświetlenia podstawowego z zabudowanym zasobnikiem energii umożliwiającym świecenie lampy na czas trzech godzin po zaniku zasilania obwodów oświetlenia podstawowego.

Lampy oświetlenia bezpieczeństwa oznaczono na planach literą „A”.

Instalację oświetlenia kierunkowego wybudować stosując oprawy podane w dokumentacji technicznej z zabudowanym zasobnikiem energii umożliwiającym świecenie lampy na czas dwóch godzin po zaniku zasilania obwodów oświetlenia podstawowego.

Oświetlenie lamp następuje automatycznie po zaniku napięcia zasilania podstawowego.

Oprawy budować zgodnie z punktem 5.2.2. natomiast przewody prowadzić zgodnie z punktem 5.2.1. ST.

### 5.2.9. Instalacja odgromowa.

Zgodnie z normą PN – 86/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna. PN – IEC 61024 – 1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. PN – 864E-02033 (tabela T01) PN – IEC 60364-4-443 – ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi wyznaczony wskaźnik zagrożenia piorunowego uzasadnia konieczność stosowania ochrony odgromowej  
Na dachach budynków odtworzyć zwód poziomy w postaci otoku o oczku nie przekraczającym 20 m z drutu FeZn o średnicy 8 mm.  
Przewody odprowadzające o średnicy 8 mm połączyć złączkami zaciskowymi a drugostronnie z przewodami uziemiającymi poprzez zaciski probiercze zainstalowane w typowych skrzynkach probierczych wysokości 1.4-1,5 m od powierzchni gruntu.  
Przewody odprowadzające prowadzić na typowych uchwytych po elewacji budynku.  
Uziom istniejący w formie uziomów pionowych głębokich w strefie budynków w odległości 1,0m od elewacji budynku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Wymagania ogólne.

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.  
Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót.  
Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.  
Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli.  
Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy.  
System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia.  
Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

### 6.2. 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 0,5m.

### 6.3. Układanie kabli.

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

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

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%.

#### 6.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać 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.

#### 6.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

#### 6.6. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

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 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 nA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

#### 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt.6.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączania zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### 6.8. Montaż instalacji elektrycznych.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989.

Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

#### 6.9. Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne.

#### 6.10. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

#### 6.11. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

### 7. ODBIÓR ROBÓT.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364.

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

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Projektową dokumentację podstawową z naniesionymi zmianami oraz powykonawczą, jeśli nastąpiły istotne zmiany w trakcie realizacji umowy.
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą.
3. Protokoły z dokonanych pomiarów.
4. Protokoły odbioru robót zanikających.
5. Ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.
6. Deklaracje zgodności i świadectwa jakości zabudowanych aparatów urządzeń elektrycznych.

## 8. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Normy

1. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2. PN-IEC 60364-4- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla 41 zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-IEC 60364-4- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla 43 zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
4. PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
5. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.
6. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
7. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
8. PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
9. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
10. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
11. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
12. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
13. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
14. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
15. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
16. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
17. PN-84/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
18. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
19. PN-84/B-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
20. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
21. PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
22. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
23. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
24. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
25. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
26. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
27. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
28. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
29. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
30. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

31. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. Beton zwykły.
32. PN-88/B-06250 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
33. PN-73/B-06281 Kruszywa mineralne do betonu.
34. PN-86/B-06712 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. Cement portlandzki.
35. PN-65/B-14503 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
36. PN-88/B-30000 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
37. PN-80/H-74219 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
38. PN-86/O-79100
39. PN-80/C-89205
40. PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
41. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
42. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
43. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
44. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
45. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
46. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
47. BN-80/6112-28 Kit miniowy
48. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
49. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
50. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
51. BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.
52. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
53. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
54. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
55. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
56. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
57. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
58. BN-7178976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
59. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
60. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

## 8.2. Inne dokumenty

61. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
62. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
63. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 460 - Dz.U Nr 92 z 1992 r - dot. lokalizacji wyłącznika głównego i jego oznakowania.
64. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

65. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I - Budownictwo ogólne. Arkady 1988 r.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V - Instalacje elektryczne 1988 r.