

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

S.T. NR 3

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE
WEWNĘTRZNE**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Nazwy i kody robót
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych
 - 2.2.1. *Przewody instalacyjne*
 - 2.2.2. *Puszki instalacyjne*
 - 2.2.3. *Osprzęt instalacyjny*
 - 2.2.4. *Źródła światła i oprawy oświetleniowe*
 - 2.2.5. *Tablice rozdzielcze*

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport materiałów i opraw oświetleniowych

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych
- 5.2. Instalacje wykonane przewodami wtynkowymi
 - 5.2.1. *Trasowanie*
 - 5.2.2. *Kucie bruzd i przebicia*
 - 5.2.3. *Mocowanie puszek*
 - 5.2.4. *Układanie przewodów*
 - 5.2.5. *Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.*
- 5.3. Montaż opraw oświetleniowych
- 5.4. Wewnętrzne linie zasilające

6. KONTROLA JAKOŚCI

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Układanie przewodów i rurek instalacyjnych.
- 6.3. Osprzęt elektryczny.
- 6.4. Tablice rozdzielcze
- 6.5. Instalacja przeciwporażeniowa
- 6.6. Oprawy oświetleniowe
- 6.7. Pomiar natężenia oświetlenia
- 6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

7. ODBIÓR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady odbioru robót
- 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

7.3. Dokumenty do odbioru

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

9.2. Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w obiekcie: Ośrodek Sportu i Rekreacji w Zamościu ul. Królowej Jadwigi 8

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV, w obiekcie: Ośrodek Sportu i Rekreacji w Zamościu ul. Królowej Jadwigi 8 [parter rys nr 1]

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonawstwem instalacji wewnętrznych wykonanych przewodami kablukowymi wielożyłowymi wtynkowymi i przewodami kablukowymi wielożyłowymi listwach instalacyjnych z tworzywa
- montażem opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego
- tablic rozdzielczych z aparaturą łączeniową i zabezpieczającą,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Instalacja elektryczna. - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczonymi do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

1.4.2. Kabel (przewód elektryczny) - przewód jedno lub wielożyłowy o dobrej przewodności z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną.

1.4.3. Wewnętrzna linia zasilająca (wiz) - obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą

1.4.4. Przewód neutralny (N) - przewód elektryczny mający służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym

1.4.5. Przewód ochronna (PE) - uziemiony przewód (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia części objętych połączeniem wyrównawczym, uziomu oraz uziemionego p-ktu neutralnego

1.4.6. Rozdzielnica - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury usytuowanej w szafce wnękowej lub naściennej - z jednej strony połączonej ze złączem (tablicą główną), a z drugiej strony z liniami zasilającymi bądź obwodami odbiorczymi

1.4.7. Oświetlenie wewnętrzne - oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są w pomieszczeniach znajdujących się wewnątrz budynku.

1.5. Nazwy i kody robót

CPV 45310000-3 -roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót powinien przedstawić do aprobaty Nadzoru (Inżyniera) Program Zapewnienia Jakości Robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru (Inżyniera).

2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych

2.2.1. Przewody instalacyjne

Przewody używane w instalacjach powinny spełniać wymagania normy PN-87/E-90060. Zaleca się stosowanie przewodów wielożyłowych i jednożyłowych o napięciu znamionowym 450/750V z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej gr. 0.8 mm (powłoka 1.2 mm) wg PN-HD383 S2. Przekrój, żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury, prądu roboczego i zwarcia. Maksymalna temperatura pracy do 70°C

2.2.2. Puszki instalacyjne

Należy stosować puszki z polistyrenu, temperatura pracy -25°C do +40°C. Do mocowania osprzętu podtynkowego na pazurki stosować puszki okrągłe Ø 60mm. Jako puszki rozgałęźne stosować puszki o średnicy Ø 80 mm. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz należy stosować puszki z polistyrenu kwadratowe z przykrywkami IP55 o wym. 65 x 65 x 40 mm z płytkami montażowymi do przewodów max. 5 mm².

2.2.3. Osprzęt instalacyjny

Należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny w wersji podtynkowej dostosowany do napięcia 250V, dopuszczalny prąd 16A/Z (łączniki i gniazda wtyczkowe I-bieg). Zaciski winny umożliwiać mocowanie przewodów do 2.5mm², stopień ochrony IP 20. Kolor RAL 9003. Osprzęt kropłoszczelny do montażu w pomieszczeniach wilgotnych winien posiadać stopień ochrony IP 44. Wszystkie wyroby winny posiadać aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Projektowany osprzęt serii „POLO REGINA”

2.2.4. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia wewnątrz należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-84/E-02033. Należy stosować oprawy nasufitowe z kloszem do świetlówek TL”D” i żarówek. Osprzęt konwencjonalny, zasilanie 230V. Stopień zabezpieczenia IP40, IP44 a w pomieszczeniach wilgotnych IP54 i IP65. Projektowane oprawy:

A – oprawa „Partout” IP 44

PKaw – oprawa plafoniera KP-109Aw

F3aw – oprawa SD-258 z inwentarem 3h

F1aw – oprawa SD-236 z inwentarem 3h

F2aw – oprawa PO-218 IP 65 z inwentarem 3h

F5aw – oprawa PO-358 IP 65 z inwentarem 3h

D – oprawa SOPS 60W

kier – oprawa hybryd BOX308/1

Oprawy powinny być przechowywane w temperaturze nie niższej jak - 5° i wilgotności względnej nie przekraczającej 80% i opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

2.2.5. Tablice rozdzielcze

Tablice rozdzielcze powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-IEC-439-3-A1. Stopień ochrony IP40. Konstrukcje tablic [obudowy typu URBO] pozostają w konfiguracji niezmienionej. Wyposażenie tablic w listwy przyłączeniowe N+PE z możliwością przyłączenia przewodów do 25 mm², wsporniki TH-35 do montażu aparatury modułowej zgodnie z dokumentacją. Stosowana aparatura modułowa winna odpowiadać: wyłączniki nadprądowe PN-90/E-93002, rozłączniki PN-93/E-6150/30, wyłączniki różnicowoprądowe PN-IEC-1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru (Inżyniera). Liczba i wydajność sprzętu a w tym głównie elektronarzędzi powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru (Inżyniera) w terminach przewidzianych kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Jakikolwiek sprzęt, elektronarzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu zostaną przez Nadzór (Inżyniera) zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących narzędzi i elektronarzędzi gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka elektryczna, 1,1 kW z uchwytem wiertarskim 13mm
- młot udarowo obrotowy, 1,25kW śred. wiercenia 45mm, śred. wiercenia kordonem wiertniczym 12.5mm, uchwyt SDS max
- kombimłotek do dłutowania i do kucia, śred. wiercenia w betonie 32mm
- dwubiegowa wiertarka udarowa o mocy 1.1kW z uchwytem wiert. 13mm
- spawarka transformatorowa, 230V, prąd spawania do 120A
- pistolet do osadzania kołków

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazań Nadzoru (Inżyniera), w terminach przewidzianych kontraktem.

4.2. Transport materiałów i opraw oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z

następujących środków transportu:

- samochód ciężarowy skrzyniowy - 3t
- samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układać zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i wyrobów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Należy zapewnić równomierne obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych, Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w

taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było na jednakowej wysokości. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd ochronnych wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z wymogami w rozdz.6.5.

5.2.Instalacje wykonane przewodami wtynkowymi

5.2.1.Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.2.Kucie bruzd i przebicia

Bruzdy i przebicia należy wykonać w czasie wykonywania instalacji elektrycznych. Bruzdy i przebicia należy dostosować do średnicy przewodów. Zabrania się wykonywania przebić, przepustów i kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych oraz wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych osłabiających ich konstrukcje.

5.2.3.Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały z pomocą kołków rozporowych lub zaprawy. Puszki po zamocowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodów.

5.2.4. Układanie przewodów

Instalację wtynkową należy wykonać przewodami wielożyłowymi wtynkowym płaskimi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny i ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża mocować z pomocą klamerek w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w warstwie betonu i warstwie wyrównawczej podłogi

5.2.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

W instalacji wewnętrznej łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z

żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Oprawy świetlówkowe nasufitowe i żarowe porcelanowe proste i skośne mocować do sufitu przez wkręcenie wkrętów w kołki rozporowe z tworzywa sztucznego \varnothing 8 mm. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla oprawy o masie do 10 kg siłę 500 N

- dla oprawy o masie większej od 10 kg siłę w N równą $50 \times$ masa oprawy w kg.

5.4.1. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające pozostają bez zmian

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac przy wykonawstwie wewnętrznych instalacji elektrycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Nadzorowi (Inżynierowi) zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, mogą być przez Nadzór (Inżyniera) dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badań, wykonawca powinien powiadomić Nadzór (Inżyniera) o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań wykonawca przedstawia na piśmie wyniki do akceptacji Nadzoru (Inżyniera). Wykonawca powiadamia na piśmie Nadzór (Inżyniera) o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Nadzór (Inżyniera), założonej jakości.

6.2. Układanie przewodów.

W czasie wykonywania instalacji przed zatynkowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodów w ciągach poziomych i pionowych oraz rozmieszczenie puszek rozgałęźnych i końcowych oraz wysokość ich zainstalowania. Podczas oględzin instalacji przed zatynkowaniem należy stwierdzić również czy przewody kabelkowe nie mają widocznych uszkodzeń izolacji i załamów wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Po zatynkowaniu i zakończeniu robót należy przeprowadzić pomiary i próby obejmujące przede wszystkim:

1. pomiar rezystancji izolacji dla każdego obwodu oddzielnie
2. sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i koloru izolacji żył przewodów N i PE.
3. pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

6.3. Osprzęt elektryczny.

Przed zamontowaniem osprzętu elektrycznego należy sprawdzić czy posiada aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania i czy spełnia wymogi postawione w dokumentacji. Po zakończeniu montażu sprawdzić jakość połączeń przewodów pod zaciski śrubowe i prawidłowość podłączenia przewodów ochronnych.

6.4. Tablice rozdzielcze

Przed zamontowaniem aparatów elektrycznych w tablicach rozdzielczych należy sprawdzić czy odpowiadają tym wymogom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- ciągłości przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych
- jakość konstrukcji.

- stan powłok antykorozyjnych i powłok malarskich
- jakość połączeń przewodów wchodzących i wychodzących z tablicy
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz tablicy rozdzielczej.

6.5.Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6.Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe po ich zamontowaniu. Podlegają sprawdzeniu pod względem:

- prawidłowości ich rozmieszczenia na suficie bądź na ścianie
- jakość połączenia przewodów do listwy przyłączeniowej (zacisków śrubowych) i zacisku ochronnego
- stanu powłoki malarskiej i kloszy

6.7.Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiaru natężenia oświetlenia wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia w porze nocnej. Pomiary wykonać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji katowej. A element powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów pomieszczenia, zgodnie z PN-84/E-02033.

6.8.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez Nadzór (Inżyniera) odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7.ODBIÓR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymogami nadzoru (Inżyniera), jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

7.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: ułożenie przewodów wtynkowych i montaż puszek podtynkowych

7.3.Dokumenty do odbioru

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować: projektową dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów, protokoły odbioru robót zanikających

8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót

- Przygotowanie kosztorysu i wycenienie materiałów
- Zestawienie wykazów materiałów przed modernizacją budynku
- Podłączenie kabla rozdzielnicy do szafy głównej
- Wzrost kosztów pomiarów
- Wykonanie dokumentacji wykonawczej

4. PRZEPISY ZWIĄZANE

4.1. Normy

1. PN-87 E-01201 - Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
2. PN-91 E-05010- Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
3. PN-91 E-02000- Napięcia znamionowe
4. PN-IEC 60364-5-54 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. PN-IEC 60364-4-41 - Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa
6. PN-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

9.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
3. Warunki techniczne wykonania i odbiory robót budowlano-montażowych Tom V „Instalacje elektryczne”
4. Poradnik dla inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych w budownictwie ogólnym.