

# 1

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

### **ST 2**

#### **Instalacje elektryczne**

Nazwa zamówienia:	<b>Przebudowa budynku świetlicy sołeckiej</b>
Obiekt:	<b>Świetlica sołecka w Mostkach</b>
Adres:	<b>Mostki, gmina Sompolno</b>
Zamawiający:	<b>Miejsko Gminny Ośrodek Kultury w Sompolnie</b>
Adres:	<b>62-610 Sompolno, ul. Gimnazjalna 9</b>
Nazwa i kod robót:	<b>45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne</b>
Opracował:	<b>inż. elektryk Zbigniew Wróblewski</b>

Konin, 3 czerwiec 2007

## **ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI**

1. Wstęp.
2. Materiały.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiar robót.
8. Odbiór robót.
9. Podstawa płatności.
10. Przepisy związane.

## **1. WSTĘP.**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej SSTWiORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych SSTWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej – instalacji elektrycznej obiektu budowlanego: Przebudowa budynku świetlicy sołeckiej w miejscowości Mostki, gmina Sompolno.

### **1.2. Zakres stosowania SSTWiORB.**

Specyfikacja Techniczna SSTWiORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB.**

- 1.3.1. Wykonanie oprzewodowania elektrycznego.
- 1.3.2. Wykonanie montażu opraw oświetlenia wewnętrznego.
- 1.3.3. Wykonanie montażu osprzętu elektrycznego.
- 1.3.4. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.
- 1.3.5. Badania i pomiary elektryczne.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w SSTWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco :

- rysunki: część dokumentacji projektowej, która wskazuje na lokalizację, charakterystykę i sposób wykonania danego elementu,
- rozdzielnica (tablica) elektryczna: urządzenie w budynku służące do rozdziału energii elektrycznej od linii zasilającej do instalacji odbiorczych na poszczególne obwody wraz z ich zabezpieczeniem
- linia zasilająca, przewód izolowany od tablicy elektrycznej głównej do tablicy elektrycznej w budynku lub pomiędzy tablicami elektrycznymi w projektowanym budynku,
- pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość i bezpieczeństwo ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru w zakresie wykonywanych prac.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wszelkie materiały powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być oznakowane znakiem „CE” (dopuszcza się dla wyprodukowanych w Polsce znakiem budowlanym – bezpieczeństwa „B” lecz z załączeniem do odbioru końcowego robót stosowanej deklaracji zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną związaną z tym znakiem).

#### 2.1.1. Materiały stosowane przy układaniu, przewodów i montażu instalacji wewnętrznych w budynku.

- Przewody:

Należy stosować przewody izolowane (z izolacją lub izolacją i powłoką) do układania na stałe, jednożyłowe lub wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon pod tynkiem, w tynku albo na tynku (podłożu).

Wszystkie przewody powinny mieć żyły wykonane wyłącznie z miedzi.

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 450/750 V, miedziane typu YDYżo okrągłe lub YDYpżo płaskie z żyłą ochronną PE o kolorze izolacji zielono-żółtym i żyłą neutralną N koloru niebieskiego. Przekrój żył powinien zapewnić nieprzekroczenie : dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciorowej oraz skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

Przy ułożeniu pod tynkiem powinny być przykryte co najmniej 5mm warstwą tynku.

- Puszki elektroinstalacyjne do instalowanie gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:

- należy stosować puszki odpowiednie dla danego systemu instalacji w budynku: natynkowe, podtynkowe, natynkowo – wtynkowe,
- puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- wymagane podstawowe parametry puszek:
  - puszka sprzętowa: Ø 60 mm
  - puszka sufitowa i końcowa: Ø 60 mm. 60x60mm,
  - puszka rozgałęźna: Ø 70mm, 80 mm, przyłączalność przewodów o przekroju 1-6 mm<sup>2</sup>,
  - stopień ochrony: minimum IP 2X,
  - wytrzymałość elektryczna izolacji 2kV,
  - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

- Osprzęt elektroinstalacyjny

- - Łączniki

Osprzęt ten przewidziano jako :

- podtynkowy zwykły w pomieszczeniach ogólnego przeznaczenia,

- podtynkowy szczelny lub natynkowy szczelny w pomieszczeniach technicznych, sanitarnych oraz na zewnątrz budynku.

Stopień ochrony powinien być dostosowany do charakteru pomieszczenia i powinien spełniać co najmniej wyżej określone wymagania w zakresie wpływów zewnętrznych.

Projektowane łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo – wtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju 1,0-2,5mm<sup>2</sup>,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250 V; 50Hz,
  - prąd znamionowy: co najmniej 10 A,
  - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
  - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP44.

#### -- Gniazdka wtyczkowe

Projektowane gniazdka wtyczkowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo – wtynkowych.

- gniazda powinny zostać wyposażone w wtyk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy gniazdek należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250V; 50Hz,
  - prąd znamionowy: 16 A,
  - stopień ochronny w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
  - stopień ochronny w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

#### - Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Dla oświetlenia wewnątrz budynku stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598/2001.

Dla oświetlenia zastosować oprawy – plafonierzy z żarówkami bądź świetłówkami kompaktowymi i jarzeniowe z świetłówkami 18 i 36W. Wszystkie oprawy przykręcać bezpośrednio do sufitu bądź ściany.

Wszystkie oprawy powinny posiadać obudowę zamkniętą z kloszami we wszystkich pomieszczeniach wilgotnych, o odpowiednim stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi i obudowę otwartą w pozostałych pomieszczeniach. Elementy opraw, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy oświetleniowe i źródła światła należy stosować wg standardu BRILUX, LENA lub co najmniej równorzędne.

#### - Tablice – rozdzielnice elektryczne

Wszystkie tablice powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439 i PN-EN 60715.

Tablice rozdzielcze zastosować jako oddzielną konstrukcję dla zasilania podstawowego.

Tablice wyposażać w aparaturę modułową zabudowaną zatraskowo na szynie TH 35 z danymi zabezpieczeniowymi wg schematów.

Tablice elektryczne będą typu zamkniętego z drzwiczkami, do zabudowy naściennej.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania.**

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.

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

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

- wiertarek udarowych elektrycznych.
- sprzętu transportowego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania .**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonanie instalacji elektrycznej.**

Należy stosować przewody o przekroju minimalnym :

- 1,5 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodów miedzianych dla obwodów oświetlenia,
- 2,5 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodów miedzianych dla obwodów, gniazd wtykowych 230 V.

Przewody układane pod tynk mocować do podłoża za pomocą opasek – klamr (klipsów) z tworzywa lub zaprawą gipsową. Przewody pojedyncze układane na tynku, betonie i konstrukcji stalowej umocować na uchwytych, które osadzić do podłoża w odległości co 30 cm. Przewody i kable należy układać starannie, zachowując wymagane promienie ugięcia kabli. Kable należy podłączać wyłącznie za pomocą końcówek kablowych o odpowiednim przekroju.

Przewody w ścianach z płyt G-K prowadzić w pustych przestrzeniach pomiędzy płytami lecz w giętkich karbowanych rurkach PCV.

Osprzęt podtynkowy należy przykręcić do puszek, które w we wnękach wykutych w ścianach osadzić na zaprawie cementowej lub gipsowej. Puszki rozgałęźne dla przewodów instalacji w ścianach z płyt

G-K zastosować z zaczepami do pustych ścian.

Oprawy oświetleniowe montować do podłoża poprzez kołki rozporowe plastikowe ( lub metalowe ).

Wszelkie oprawy oświetleniowe zamontować i podłączyć zgodnie z instrukcją producenta danej oprawy.

Tablice mają być przystosowane do montażu osprzętu modułowego na wsporniku szynowym. Tablice muszą mieć sztywność obudowy wystarczającą dla zapewnienia wytrzymałości na wszelkie naprężenia dynamiczne i cieplne, mogące wystąpić w wyniku zwarcia oraz odporne na wstrząsy i uderzenia związane z normalnym funkcjonowaniem aparatów.

Całe wyposażenie musi być zainstalowane wewnątrz tablicy na wspornikach z profili żelaznych ocynkowanych oraz łatwo dostępne od przodu w celu jego zamontowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.

Przekroje przewodów wewnątrz tablic nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli lub przewodów wychodzących do odbiorów.

Należy stosować kolory obwodów lub izolacji przewodów :

- niebieski dla neutralnego N,
- zielono-żółty dla uziemienia i ochronnego PE,
- wszystkie kolory dla faz za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego

Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.

Przy podłączaniu obwodów odbiorczych w tablicach należy zwrócić szczególną uwagę na równomierność obciążenia poszczególnych faz.

Każda tablica musi mieć co najmniej 20 % rezerwy wolnego miejsca. Po zakończeniu prac montażowych w tablicy należy starannie oznakować obwody i osprzęt.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót branży elektrycznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i wykazania

inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wykonanie badań. Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu robót ulegających zakryciu, które może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez niego lub, ewentualnie, przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego, założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien uzyskać od dostawcy zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić inspektorowi dowody ich cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania i po wykonaniu robót.**

- Kable, przewody i osprzęt kablowy

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

- Układanie przewodów

Przy układaniu przewodów należy sprawdzić :

- typ oraz przekrój przewodów,
- głębokość ułożenia p/t,
- mocowanie przewodów do podłoża,
- przebieg tras przewodów ( po linii zbliżonej do prostej ),
- odległość przewodów od innych instalacji budowlanych

- Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność 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.

Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów

Pomiar kabli 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 nasyconego,  
o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego,  
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/E90300 [6],



- rezystancja izolacji przewodów instalacji elektrycznej dla napięcia obwodu powyżej 50 V do 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość jest większa od 0,5 MΩ ( mierzona przy napięciu probierczym 500 V ).
- 
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania  
Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania polega na stwierdzeniu, czy spełniony jest warunek :  
$$Z_s \times I_a \leq U_o,$$

gdzie :

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia ( Ω ),

$I_a$  – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego ( wyłącznika lub bezpiecznika )

w czasie określonym normą,

$U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi ( V ),

- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

Prąd  $J_{\Delta}$ , przy którym urządzenie ochronne różnicowoprądowe zadziała, nie powinien być większy od znamionowego różnicowego prądu zadziałania  $J_{\Delta n}$ .

- Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksonierza wg zasad określonych normą PN-84/E-02033.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy w stanie dobrym i ważnymi świadectwami legalizacji zapewni wykonawca robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SSTW i ORB Wymagania Ogólne.**

### **7.2. Jednostki i zasady obmiarowania.**

Jednostki miary i zasady przedmiarowania podane są we właściwych katalogach nakładów rzeczowych opisanych w przedmiarze robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- Roboty zanikające i ulegające zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- ułożenie przewodów p/t.

Gotowość danej części robót do odbioru przez inspektora nadzoru zgłasza wykonawca wpisem w dziennik budowy. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty wpisu.

- Odbiór końcowy – ostateczny robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie zamawiającego i inspektora nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót.

- Dokumenty do odbioru końcowego robót

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty :

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- dokumentację techniczno – ruchową lub instrukcję eksploatacji odbieranej instalacji i urządzeń,
- certyfikaty, atesty oraz deklaracje zgodności na zastosowane w instalacji elektrycznej i liniach wyroby i urządzenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SSTW i ORB Wymagania Ogólne.

9.2. Podstawą rozliczenia finansowego jest protokół odbioru częściowego danego elementu robót.

9.3. Wysokość wynagrodzenia wynika z podpisanej umowy i oferty Wykonawcy.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1.Normy.

1. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: całość normy wielo arkuszowej
2. PN-87/E-01201 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
3. PN-HD 21.4S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczającej 450/750V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.
4. PN-EN 90500:2001 Przewody o izolacji polwinitowej: wszystkie arkusze
5. PN-EN 90550:2001 Przewody o izolacji gumowej: wszystkie arkusze.
6. PN-EN 60947:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – wyposażenie: wszystkie arkusze.
7. PN-EN 60715: 2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – montaż: wszystkie arkusze.
8. PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem.
9. PN-EN 60439: 2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania: wszystkie arkusze.
10. PN-EN 60598: 2001 Oprawy oświetleniowe: wszystkie arkusze.
11. PN-EN 55015:2003 Sprzęt oświetleniowy.
12. PN-EN 60669:2002 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych: wszystkie arkusze.
13. PN-EN 60309:2002 Gniazdka wtyczkowe i wtyczki: wszystkie arkusze.
14. PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy: wszystkie arkusze.
15. PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
16. PN-86/E-05003/01 i 02 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
17. PN-IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych: całość normy wieloarkuszowej.

## 10.2. Inne dokumenty.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 02-09-2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z dnia 16-09-2004r. Nr 202, poz. 2072).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. z dnia 15-06-2002 Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06-02-2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. (Dz.U. Nr 13 poz. 93 ).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17-09-1999 (Dz. U. Nr 80 poz. 980) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.
5. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
6. Ustawa z dnia 10.04.1997r. Prawo Energetyczne (Dz.U. nr 54, poz. 348), z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004r. w sprawie szczególnych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, o ruchu i eksploatacji tych sieci. (Dz. U. z 2005r. Nr 2).
8. Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych część D: Roboty instalacyjne elektryczne, zeszyt 2 i 3: wyd. Instytut Techniki Budowlanej 2004 rok.

### **SPECYFIKACJĘ OPRACOWAŁ:**

Inż. Zbigniew Wróblewski  
 Upr. budowlane bez ograniczeń  
 do projektowania, kierowania i nadzorowania  
 w specj. instalacje i sieci elektroenergetyczne  
 nr GT 8346/II/10/76

---

**WKP/IE/5754/01**