

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODIORU ROBÓT

do projektu technicznego budowlanego

„Oświetlenia ulicznego w Zawadzie w stronę Łągiewnik gm.  
Tomaszów Maz. dz. Nr 69, 68/2, 67/5, 65/2, 67/6, 65/1, 64/7, 64/6,  
63, 62, 74

Inwestor: Gmina Miasto Tomaszów Maz.


Adres Inwestora: 97-200 Tomaszów Maz.  
ul. Mościckiego 4

Adres Inwestycji: Zawada

Cz. A. Linia napowietrzna nn.

Cz. B. Linia kablowa nn.

Wykonał:

  
mgr inż. Tadeusz PYUTA  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
BEZ OGRANICZEŃ  
w specjalności: instalacje, sieci elektryczne  
i elektroenergetyczne  
Nr GT-I-10220/22/76

## **Część A**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot technicznej siły ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oświetlenia ulicy.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja techniczna ST obejmuje oświetlenie uliczne na słupach metalowych z oprawami sadowymi.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z projektem technicznym budowlanym wykonawczym. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zgłosi fakt przystąpienia do robót do Rejonu Energetycznego w celu ustalenia czasu i zakresu robót i wyłączeń.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa „B” na materiały elektryczne przeznaczone do wbudowania.

#### **2.2. Stosowane materiały**

##### **2.2.1. Cement do wykonania ustrojów**

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków spełniającego wymagania PN-B-19701:1998. Cement w workach powinien być składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być dostarczony luzem i przechowywany w silosach.

##### **2.2.2. Przewody izolowane samonośne**

Stosuje się przewody izolowane samonośne typu AsXS<sub>n</sub> 2x25 firmy ENSTO

##### **2.2.3. Osprzęt przewodowy**

Do zawieszenia i łączenia przewodów izolowanych stosowany jest osprzęt firmy ENSTO. W skład tego osprzętu wchodzi: uchwyty, złączki, zaciski, śruby hakowe, wieszaki.

##### **2.2.4. Słupy**

Stosuje się słupy żelbetowe typu ŻN i wibrowane typu E. Składowanie słupów powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej obok siebie na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych przekładkach odległych od siebie co 1/5 grubości słupa w 2 lub 3 warstwach.

##### **2.2.5. Wysięgniki**

Wysięgniki rurowe jednoramienne o wysięgu zgodnie z dokumentacją. Składowanie wysięgników w miejscach suchych z zabezpieczeniem przed ich uszkodzeniem.

##### **2.2.6. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe OUSh-70W powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa oprawy.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Dobór sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka podsiębierna 0,15 m<sup>3</sup>
- wibromłot
- żuraw samochodowy
- żuraw samochodowy do 4t

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy do 5t
- przyczepa dłuźycowa
- samochód samowyładowczy 5t
- samochód specjalny liniowy z platformą i balkonem
- przyczepa do przewożenia kabli
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t
- środek transportowy
- ciągnik kołowy o mocy 29-37 kW
- ciągnik kołowy o mocy 55÷63 kW

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

##### **5.1.1. Wytyczenie miejsc posadowienia słupów i wyznaczenie przebiegu linii kablowej.**

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja techniczna. Wytyczenie powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne.

##### **5.1.2. Wykonanie wykopów pod słupy**

Wykopy pod słupy należy wykonać przy stosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym lub ręcznie. Głębokość wykopu zgodnie z dokumentacją z tolerancją  $\pm 3$ cm. Odchylenie odległości krawędzi nie powinna przekraczać  $\pm 0,05$  m. Wykonując wykop należy zachować naturalną strukturę gruntu dna wykopu. Nadmiar gruntu stanowi własność wykonawcy i powinien być usuwany poza teren budowy.

##### **5.1.3. Montaż słupów i wysięgników**

Na dno wyznaczonego otworu po oczyszczeniu, wyrównaniu i sprawdzeniu rzędnych należy ustawić słup. Montaż słupa należy wykonać mechanicznie przy użyciu dźwigu. Odchyłka od osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 długości słupa. Słup wibrowany w wykopie zalać betonem B7,5 wg normy PN-B-06250:1988. Na słupach zamontować wysięgniki rurowe przymocowane do słupa. Montaż osprzętu i innych elementów słupa oraz przewodów napowietrznych na stojących słupach zaleca się prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem.

##### **5.1.4. Montaż opraw oświetleniowych na słupach**

Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie i prawidłowości połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Należy je montować w sposób trwały poprzez skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków

przyłączeniowych opraw. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw.

#### 5.1.5. Montaż przewodów izolowanych samonośnych

Przy montażu przewodów izolowanych szczególną uwagę należy zwracać na:

- prawidłowe rozciąganie przewodu nie powodujące uszkodzeń zewnętrznej powłoki izolacyjnej
- odpowiednie ukształtowanie przewodu, sby po zamocowaniu na słupie nie dotykał żerdzi
- dokładny uchwyt przewodów i zacisków odgałęźnych

Przewód wiązkowy izolowany rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej! Przewód rozciągany jest na odcinku od słupa krańcowego do odporowego lub krańcowego, zamocowując go na stałe. Następnie przy pomocy dynamometru do pomiaru naciągu dokonać naciągu i zwisu z tabeli zwisów przewodów. Montaż pozostałych elementów jak ograniczniki przepięć, lamp oświetleniowych należy wykonać po kompletnym naciągu linii głównej.

#### 5.1.6. Wykonanie dodatkowej ochrony p. porażeniowej.

Należy przewód zerowy linii przyłączyć do uziemienia słupa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedłoży na stosowane materiały:

- certyfikaty bezpieczeństwa
- deklaracje zgodności z normami

### 6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie wykopów pod słupy

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić jego lokalizację i czy odpowiada on wymaganiom p.5.1.3.

#### 6.2.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją. Po ich ustawieniu i montażu podlegają sprawdzeniu po kątem:

- dokładności ustawienia pionowego wg. p.5.1.3.
- prawidłowości ustawienia wysięgnika, opraw i wnęki tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej
- jakości połączeń śrubowych wysięgników i opraw
- nie dopuszcza się uszkodzeń mechanicznych

#### 6.2.3. Linia napowietrzna

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót linii napowietrznej należy przeprowadzić pomiary:

- zwisów i naprężeń wg tabeli
- rezystancji i ciągłości przewodów

#### 6.2.4. Instalacja p. porażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia, które nie powinno być mniejsze niż 10 omów. Po wykonaniu całej instalacji pomierzyć impedancję pętli zwarciowej dla stwierdzenia skuteczności ochrony p. porażeniowej.

#### 6.2.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar należy wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. Wyniki nie powinny być niższe niż w projekcie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarowi jest:

- słupy, wysięgnik, oprawa - szt.
- przewód izolowany samonośny - m.
- pomiary - szt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu do eksploatacji oświetlenia wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych prób i pomiarów
- protokoły pomiarów zastosowanej ochrony p. porażeniowej

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność robót wykonana będzie na podstawie umowy Inwestora z Wykonawcą po wykonaniu kompletu robót i pomiarów.

## **10. PRZEPISY**

### 10.1. Normy

PN-E-02032:1976 Oświetlenie dróg publicznych

PN-E-06305:1983 Elektryczne oprawy oświetleniowe, Typowe wymagania i badania

PN-E-051001:1988 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa

### 10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U.Nr13 z dnia 10 kwietnia 1972
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych TOM V. Instalacje elektryczne wyd.1988
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej Dz.U.Nr 81.

## **Część B**

### **11. WSTĘP**

#### **1.5. Przedmiot technicznej siły ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oświetlenia ulicy.

#### **1.6. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.7. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja techniczna ST obejmuje oświetlenie uliczne na słupach metalowych z oprawami sadowymi.

#### **1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z projektem technicznym budowlanym wykonawczym. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zgłosi fakt przystąpienia do robót do Rejonu Energetycznego w celu ustalenia czasu i zakresu robót i wyłączeń.

### **12. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa „B” na materiały elektryczne przeznaczone do wbudowania.

#### **2.2. Stosowane materiały**

**2.2.1.** Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-11113:1996

**2.2.2.** Rury ochronne Ø 75- z rur polichlorku winylu zgodnie z wymaganiem normy PN-C-89205:1980, rury należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach i zasłonić przed uszkodzeniem.

**2.2.3.** Folia kalandrowana z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm gat. I.

**2.2.4.** Kable elektroenergetyczne w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 1kV wg. PN-E-90301 typu YAKXS 4x35. Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo na krawędziach tarcz. Na kable należy przedstawić certyfikat bezpieczeństwa.

**2.2.5.** Przewody YDY 3x2,5 – na przewody wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa.

**2.2.6.** Słupy oświetleniowe stalowe z fundamentem o wysokości 8 m. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową do zamocowania wysięgnika rurowego. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną na drzwiczki, wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A.

Składowanie słupów powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej obok siebie na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych przekładkach odległych od siebie, co 1/5 grubości w 2 lub 3 warstwach.

**2.2.7.** Wysięgniki rurowe jednoramienne o wysięgu zgodnie z dokumentacją. Składowanie wysięgników w miejscach suchych z zabezpieczeniem przed ich uszkodzeniem.

2.2.8. Tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe powinny posiadać 1 podstawy bezpiecznikowe oraz 4 zaciski przystosowane do przyłączenia dwóch żył kabla YAKXS 35 mm<sup>2</sup>

2.2.9. Oprawy oświetleniowe OUSh-70W powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Wykonawca przedłoży certyfikat bezpieczeństwa oprawy.

## **13.SPRZĘT**

### 3.1. Dobór sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka podsiębierna 0,15 m<sup>3</sup>
- wibromłot
- żuraw samochodowy
- żuraw samochodowy do 4t

## **14.TRANSPORT**

### 4.1. Dobór środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy do 5t
- przyczepa dłuźycowa
- samochód samowyładowczy 5t
- samochód wieżowy z platformą i balkonem
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t
- środek transportowy
- ciągnik kołowy 55÷63 kW

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

## **15.WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Zakres wykonywanych robót

#### 5.1.1. Wytyczenie miejsc posadowienia słupów i wyznaczenie przebiegu linii kablowej.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja techniczna. Wytyczenie powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne.

#### 5.1.2. Wykonanie wykopów pod słupy

Wykopy pod słupy należy wykonać przy stosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym lub ręcznie. Głębokość wykopu zgodnie z dokumentacją z tolerancją ± 3cm. Odchylenie odległości krawędzi nie powinna przekraczać ± 0,05 m. Wykonując wykop należy zachować naturalną strukturę gruntu dna wykopu. Nadmiar gruntu stanowi własność wykonawcy i powinien być usuwany poza teren budowy.

#### 5.1.3. Wykonanie rowów kablowych i bednarki uziemiającej

Rowy kablowe należy wykonać na głębokości 0,8 m o szerokości dna 40 cm, a dla bednarki na głębokości 0,7 m. Wykopy można wykonać ręcznie lub mechanicznie. Nadmiar gruntu stanowi własność wykonawcy i powinien być usunięty po zakończeniu robót poza teren budowy.

#### 5.1.4. Montaż słupów i wysięgników

Należy na dnie wykopu ułożyć fundament betonowy, a następnie ustawić słup. Montaż słupa wykonać mechanicznie przy użyciu dźwigu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 długości słupa.

We wszystkich słupach należy zamontować tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową, a samą wnękę wyposażyć w drzwiczki stalowe z zamkiem. Drzwiczki zabezpieczyć przed korozją. Wysięgnik stalowy mocowany w sposób trwały umożliwiający wymianę wysięgnika.

#### 5.1.5 Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie i prawidłowości połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Należy je montować w sposób trwały poprzez skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych opraw. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw.

#### 5.1.6. Układanie kabli zasilających

Kable zasilające nn układać z PN-E-05125/:1967. Kable w rowie układać na głębokości 0,7 m. na podsypce z piasku grubości 0,1 m. Ułożone kable przykryć warstwą piasku 0,1 m. i warstwą gruntu rodzimego grubości 15 cm. Kabel przykryć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą 1÷3% długości wykopu wystarczającym na skompensowanie możliwości przesunięcia gruntu. Przy słupach i przepustach należy układać zapasy długości 3 m. Na trasie i przy wprowadzaniu do słupów i rur ochronnych wykonawca zaopatrzy kable w trwałe oznaczniki. Na słupie obejściowym kabel układać w rurze Ø 2" ocynkowanej o długości 2,5 m pograżonej w gruncie na głębokości 0,3 m.

#### 5.1.7. Wykonanie dodatkowej ochrony p. porażeniowej.

Uziom należy łączyć z zaciskami zerowymi na słupach przewodami uziomowymi.

## **16.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedłoży na stosowane materiały:

- certyfikaty bezpieczeństwa
- deklaracje zgodności z normami

### 6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie wykopów pod słupy

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić jego lokalizację i czy odpowiada on wymaganiom p.5.1.3.

#### 6.2.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją. Po ich ustawieniu i montażu podlegają sprawdzeniu po kątem:

- dokładności ustawienia pionowego wg. p.5.1.3.
- prawidłowości ustawienia wysięgnika, opraw i wnęki tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej
- jakości połączeń śrubowych wysięgników i opraw
- nie dopuszcza się uszkodzeń mechanicznych

#### 6.2.3. Linie kablowe



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

- głębokości zakopania kabla z tolerancją  $\pm 5$  cm.
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją  $\pm 1$  cm.
- odległości folii ochronnej od kabla z tolerancją  $\pm 5$  cm.
- rezystancji i izolacji i ciągłości odcinka kabla

Pomiary należy wykonać co 10,0 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka. Ponadto należy sprawdzić zagęszczenie gruntu nad kablem.

#### 6.2.4. Instalacja p. porażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od podanych w projekcie. Po wykonaniu całej instalacji pomierzyć impedancję pętli zwarciorowej dla stwierdzenia skuteczności ochrony p. porażeniowej.

#### 6.2.5. Pomiar natężenia oświetlenia

pomiar należy wykonać po upływie 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyswiewcone minimum 100 godz. Wyniki nie powinny być niższe niż w projekcie.

## **17.OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarowi jest:

- słupy, wysięgnik, tabliczka opraw w szt.
- kabel, przewód, rowy kablowe, bednarka, rury w m.
- wykopy w m<sup>3</sup>
- pomiary w odc.

## **18.ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu do eksploatacji oświetlenia wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych prób i pomiarów
- protokoły pomiarów zastosowanej ochrony p. porażeniowej
- protokoły odbioru robót zankających

## **19.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność robót wykonana będzie na podstawie umowy Inwestora z Wykonawcą po wykonaniu kompletu robót i pomiarów.

## **20. PRZEPISY**

### 10.1. Normy

PN-E-02032:1976 Oświetlenie dróg publicznych

PN-E-06305:1983 Elektryczne oprawy oświetleniowe, Typowe wymagania i badania

PN-E-06305:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-C-089205:1980 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu

BN-83/8836-02 Roboty ziemne wymagania i badania przy odbiorze

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

### 10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE 1980 r.

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U.Nr13 z dnia 10 kwietnia 1972
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych TOM V. Instalacje elektryczne wyd.1988
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej Dz.U.Nr 81.

  
mgr inż. Tadeusz MUTA  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
BEZ OGRANICZEŃ  
w specjalności: instalacje, sieci elektryczne  
i elektroenergetyczne  
Nr GT-I-10220/22/76