

**P R A C O W N I A P R O J E K T O W A**  
**SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**  
**inż. ZBIGNIEW SUPERSON**

20-628 LUBLIN UL. SKRZETUSKIEGO 6/79 TEL/FAX (81) 743 48 19  
REGON 430 957 162 NIP 712-177-07 00  
KONTO: PKO BP SA IV O/LUBLIN 79 1020 3176 0000 5202 0011 7903

**INWESTOR** GMINA LUBLIN 20-950 LUBLIN PL. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1

**ZAMAWIAJACY** BUP „BUDOPROJEKT” 20-004 LUBLIN UL. NARU TOWICZA 22/13

**TYTUŁ OPRACOWANIA**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
**STW i OR**

REMONT BUDYNKU MIEJSKIEGO URZĘDU PRACY.  
DEDYKOWANA SIEĆ ZASILAJĄCA 230V  
DLA INSTALACJI KOMPUTEROWEJ.

**4531 1000 - 0** **KLASYFIKACJA ROBÓT WG CPV**  
ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
INSTALOWANIA ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH

**OBIEKT** MIEJSKI URZĄD PRACY

**ADRES** LUBLIN UL. NIECAŁA 14

**PROJEKTANT** inż. ZBIGNIEW SUPERSON  
upr.506/Lb/77 ; 2003/Lb/92

**SPRAWDZAJACY** inż. STEFAN KUCHARCZYK  
upr.1672/Lb/82

LUBLIN LIPIEC 2008

## INSTALACJA NAPIĘCIA DEDYKOWANEGO 230V

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Nazwa zamówienia**

Remont budynku Miejskiego Urzędu Pracy w Lublinie ul. Niecała 14.  
Dedykowana sieć zasilająca 230 V dla instalacji komputerowej .

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją dedykowanej sieci komputerowej 230V remontowanego budynku Miejskiego Urzędu Pracy w Lublinie.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji jw. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory.

#### **1.3 Określenia podstawowe występujące w specyfikacji**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. -Załącznik nr1 (Dz.U. Nr 75 poz. 690), a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo.

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

### **2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANÝCH**

Przy wykonywaniu robót elektrycznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby, które spełniają te warunki są:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych-w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowy

- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej

Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

Za materiały nie odpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które: nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału. Przy wykonywaniu robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

<b>Tablica TK-O</b>				
1	Rozdzielnica EKINOXE TX-3x18 TRANSPARENTNE	Legrand		
2	Rozłącznik FR 303 63 A	Legrand		
3	Lampka sygnalizacyjna 3F L333	Legrand		
4	Wyłącznik różnicowoprądowy P304-63-30-AC	Legrand		
5	Ochronnik p. przepięć. 4P 40kA 1.8kV	Legrand		
6	Wyłącznik instalacyjny typu S301 B16	Legrand		
7	Wyłącznik instalacyjny typu S304 C20	Legrand		

<b>Tablica TK-1</b>				
1	Rozdzielnica EKINOXE TX-4x18 TRANSPARENTNE	Legrand		
2	Rozłącznik FR 303 63 A	Legrand		
3	Lampka sygnalizacyjna 3F L333	Legrand		
4	Wyłącznik różnicowoprądowy P304-63-30-AC	Legrand		
5	Ochronnik p. przepięć. 4P 40kA 1.8kV	Legrand		
6	Wyłącznik instalacyjny typu S301 B16	Legrand		
7	Wyłącznik instalacyjny typu S304 C20	Legrand		



### **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto muszą one spełniać wymogi bhp i bezpieczeństwa pracy.

Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania.

Niedopuszczalne jest używanie sprzętu nie spełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

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

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Potrzebne środki transportu:

samochód dostawczy 0,9t,

### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

Roboty elektryczne winny być realizowane zgodnie z przepisami i wymaganiami określonymi m. in. przez zestaw norm stosowanych wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury. z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) - Załącznik nr1

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych

#### **5.1. Kompletność instalacji.**

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe, rurki instalacyjne i dławiki kablowe na doprowadzeniach,

### **5.2. Rozgraniczenie pomiędzy robotami instalacji napięcia dedykowanego i instalacją komputerową logiczną**

Przyjmuje się, że do wykonawcy robót instalacji komputerowej logicznej należy montaż i zabudowa zestawów gniazdowych punktu PEL, oraz ułożenie kanału instalacyjnego od stropu pomieszczenia do zestawu gniazdowego z wydzielonym kanałem dla przewodów instalacji napięcia dedykowanego.

### **5.3. Rozgraniczenie pomiędzy robotami budowlanymi i elektrycznymi.**

Przyjmuje się, że do wykonawcy robót budowlanych należeć będzie wyrównanie, zaszpachlowanie oraz pomalowanie wykuwanych w tynku przez wykonawcę inst. elektrycznych bruzd pod przewody elektryczne oraz wnęk dla zabudowy rozdzielnic.

### **5.4. Wysokość montażu wyposażenia elektrycznego.**

- tablice TK-0, TK-1, TK-2, TK-3. 1,30 m

Wysokość należy liczyć od poziomu wykończonej podłogi do dolnej krawędzi tablicy

### **5.5. Dostęp do urządzeń elektrycznych**

- drzwi i pokrywy urządzeń elektrycznych, których otwarcie umożliwia dotknięcie części elektrycznych pod napięciem należy oznaczyć napisem ostrzegawczym
- tabliczki muszą mieć napisy grawerowane i być trwale przymocowane do podłoża, nie wolno stosować taśm samoprzylepnych
- części, które pozostają pod napięciem pomimo otwarcia rozłącznika głównego należy osłonić w sposób wykluczający przypadkowe dotknięcie
- ostateczne ustawienie urządzeń powinno być takie aby zapewnić odpowiednie odstępy dla ich naprawy i obsługi

### **5.6. Oznaczenia identyfikacyjne**

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych należy wyposażyć w oznaczenia identyfikacyjne.

Oznaczenia powinny zapewnić jednoznaczną identyfikację obwodu, do którego należy dany element.

Urządzenia rozdzielcze należy oznaczać tabliczkami z laminatu do grawerowania trwale przytwierdzonymi do podłoża, elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy taśm samoprzylepnych.

Kable i przewody oznaczać należy odpowiednimi opaskami kablowymi.

Elementy należące do obwodów odbiorczych obsługujących odpowiednie powierzchnie mogą być identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń na wykazie obwodów odpowiedniej tablicy rozdzielczej.

### **5.7. Segregacja obwodów**

- przewody różnych instalacji elektrycznych powinny być od siebie skutecznie oddzielone przez ułożenie w odpowiednich odstępach
- przewody elektryczne prowadzone równoległe do rur wodnych nie powinny być prowadzone bliżej niż 150 mm od rur wody gorącej i 75mm od rur wody zimnej.

### **5.8. Elementy mocujące**

- wszystkie elementy mocujące, listwy, wsporniki itp. powinny być systemowe nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału
- mocowania i otwory w elementach konstrukcji muszą być koordynowane z architektem i / lub inspektorem nadzoru robót budowlanych

### **5.9. Próby i pomiary montażowe**

Zakres nadzoru prób i pomiarów

Nadzór nad robotami elektrycznymi powinien być wykonywany zgodnie ze szczegółami podanymi w niniejszej specyfikacji oraz z ogólnymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - cz. II Instalacje Elektryczne.

### **5.10. Pustka nad sufitem podwieszonym**

W korytarzach, pom. biurowych, oraz sanitariatach poziomu parteru oraz I i II piętra przewiduje się założenie systemowego sufitu podwieszonego. Dla rozprowadzenia instalacji elektrycznych przyjmuje się systemowo "warstwę" położoną bezpośrednio nad sufitem podwieszonym. Zakłada się, że przy takim podejściu ograniczona zostanie do minimum potrzeba indywidualnych rozwiązań kolizji z instalacjami sanitarnymi.

### **5.11. Elementy przewodzące konstrukcji i wyposażenia budynku.**

Do systemu uziemień należy przyłączyć:

- punkty "PE" rozdzielnic
- główną szynę połączenia wyrównawczego

W system połączeń wyrównawczych muszą być włączone elementy przewodzące "obce" i "dostępne" :

- metalowe rurociągi wody ciepłej i zimnej i centralnego ogrzewania
- metalowe kanały wentylacyjne
- ruszty sufitów podwieszonych
- metalowe balustrady schodów
- punkty "PE" podrozdzielnic .

### **5.12. Dobór kabli i przewodów**

Założono dobór kabli i przewodów z zastosowaniem współczynników zmniejszenia obciążalności.

Zapewni to optymalne wykorzystanie materiału przewodowego ze względu na obciążalność przy praktycznie każdych warunkach obciążenia oraz na spadek napięcia i rezystancję pętli zwarcia jednofazowego.

### **5.13. Spadki napięć**

Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia między transformatorami a odbiornikami nie mogą przekraczać:

- dla odbiorników oświetleniowych 5%
- dla odbiorników nieoświetleniowych 9%

Przy rozruchu dużych silników lub grup silników spadek napięcia nie powinien przekroczyć:

- wartość zalecana 10%
- wartość maksymalna 15%

### **5.14. Symetria obciążenia**

Różnica obciążenia pomiędzy poszczególnymi fazami powinna być utrzymana w granicach 15%.

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT**

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej.

Elementy instalacji elektrycznych winny być poddane badaniom i próbom przed przekazaniem do odbioru.

### **Próby wykonywane przez producentów**

Wszystkie urządzenia elektryczne, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie.

### **Próby wykonywane w czasie budowy**

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.



### Ogledziny po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

### Próby montażowe po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów
- ciągłości połączeń przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- rezystancji uziomu
- rezystancji izolacji
- ochrony przez oddzielenie elektryczne
- ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu
- biegunowości i następstwa faz
- impedancji pętli zwarcia doziemnego
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej w tym wyłączników różnicowoprądowych.

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Oddanie instalacji do użytku

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu .

## **8. ODBIOR ROBÓT**

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- dokumenty w sprawie dostawy energii elektrycznej,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

W skład komisji wchodzi kierownik robót elektrycznych oraz przedstawiciel generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika oraz przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego jeżeli wymagają tego przepisy.

Przedstawiciel dostawcy ciepła, jeżeli obiekt jest zasilany w energię cieplną z sieci miejskiej. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Rozliczenie robót według specyfikacji technicznej-część ogólna.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Przepisy prawne**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi poprawkami .
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dziennik Ustaw nr15 z) .
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 września 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **10.2. Polskie normy instalacje elektryczne**

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo . Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych .Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów wewnętrznych .

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed prądem przetężeniowym .

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed obniżeniem napięcia .

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Odłączanie izolacyjne i łączenie.

- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo .Postanowienia ogólne Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym .
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Ochrona przed przepięciami .Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi .
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym .
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych . Ochrona przeciwpożarowa .
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Postanowienia ogólne .
- PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Uziemienia i przewody ochronne .
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Instalacje bezpieczeństwa .
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Aparatura rozdzielcza i sterownicza . Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia .
- PN-IEC 60364-7-701 :1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji . Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy .
- PN-91/E-0501 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych .
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Przewodowanie .
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych .