

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**INWESTOR : Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu  
Północnoatlantyckiego  
ul. Nowowiejska 28A  
02-010 Warszawa**

**Przebudowa linii kablowej SN-15 kV, n. n. 0,4 kV, linii kablowej oświetleniowej w ramach przebudowy układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury., Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy**

**OPRACOWAŁ: MAREK POŁEĆ**

*mgr inż. Marek Połeć*  
Uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WRR-I-7131-5/02, nr ewid.: ABIT-II-7132-97-2000

Bydgoszcz, 30.09.2020 r

**SPIS TREŚCI:**

1. Wstęp.....	2
2. Materiały.....	3
3. Sprzęt.....	6
4. Transport.....	6
5. Wykonanie robót .....	7
6. Kontrola jakości robót .....	9
7. Obmiar robót .....	10
8. Odbiór robót .....	11
9. Podstawa płatności .....	11
10. Przepisy związane.....	13

## 1. Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych związanych z przebudową linii kablowej SN-15 kV, linii kablowej n. n. 0,4 kV oraz wymiany odcinka kabla oświetleniowego w ramach przebudowy układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury., Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy

obręb ewidencyjny 0073, dz. nr 21/1, 22/1, 23/1, 25/1, 26/1, 27/1, 28/1

obręb ewidencyjny 0074, dz. nr 209/1, 210/1, 216/1, 217/1, 392, 408

### Zakres stosowania

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

### Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową - usunięciem kolizji linii napowietrznych SN-15kV.

Zgodnie z opisem technicznym zakres robót obejmuje:

- Przebudowę odcinka istniejącej linii kablowej SN – 15 kV 3x(XRUHAKXs 1x240 mm<sup>2</sup>), linia GPZ Błonie „Strzelecka” na kabel 3 x(NA2XS(F)1x240 mm dł. 15 m
- Przebudowę odcinka istniejącej linii kablowej SN – 15 kV 3x(XRUHAKXs 1x240 mm<sup>2</sup>), linia GPZ Błonie „ZKSN Biedaszkowo” na kabel 3 x(NA2XS(F)1x240 mm<sup>2</sup> dł. 10 m
- Przebudowę odcinka istniejącej linii kablowej n.n. – 0,4 kV zasilanej ze stacji „Gołębia” kierunek ZK1b ul. Żwirki i Wigury 22 na kabel NAY2Y 4x150 mm<sup>2</sup> dł. 80 m
- Przebudowę odcinka istniejącej linii kablowej n.n. – 0,4 kV zasilanej ze stacji „Gołębia” kierunek słup linii napowietrznej n. n. 0,4 kV obwód „Strzelecka” na kabel NAY2Y 4x150 mm<sup>2</sup> dł. 95 m. Kabel wprowadzić na słup
- Przebudowę - wymianę odcinka istniejącej linii kablowej n.n. – 0,4 kV – oświetleniowej pomiędzy słupami oświetleniowymi przy ul. Potockiego i Strzeleckiej na kabel YKY 5x16 mm<sup>2</sup> dł. 56 m.

## **Określenia podstawowe**

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Oprawa oświetleniowa -Urządzenie kompletne ze źródłem światła za pomocą, której oświetlony jest teren ulica lub droga.

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.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1],

PN-84/E-02051 [2]

## **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej SST są:

#### Linia kablowa SN-15 kV

1. Kabel NA2XS(F)2Y 1x240 mm<sup>2</sup>
2. Folia koloru czerwonego
3. Rura ochronna SRS 160 mm
4. Piasek
5. Mufy kablowe POLJ 24 1x120-240
6. Opaski kablowe
7. Inne drobne materiały

#### Linia kablowa n. n. 0,4 kV

1. Kabel NAY2Y-J 4x 150 mm<sup>2</sup>
2. Folia koloru niebieskiego
3. Rura ochronna SRS 110 mm
4. Opaski kablowe
5. Piasek
6. Mufy kablowe n. n.
7. Inne drobne materiały

#### Linia kablowa oświetleniowa

1. Kabel YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup>
2. Folia koloru niebieskiego
3. Rura ochronna SRS 110 mm
4. Opaski kablowe
5. Piasek
6. Inne drobne materiały

### **2.1. Piasek**

Piasek do wykonywania robót powinien być, co najmniej gatunku „3” i spełniać wymagania PN-B-11113.

### **2.2. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli SN należy stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE o średnicy wewnętrznej 160 mm i wytrzymałości 750N a dla kabli n. n. 0,4 kV i HDPE o średnicy wewnętrznej 110 mm i wytrzymałości 750N .

Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086. Materiały winny być dopuszczone do stosowania w Enea Operator sp. z o. o.

### **2.3 Kable elektroenergetyczne**

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV oraz 12kV/20 kV o żyłach aluminiowych. Przekrój żył powinien być dobrany zgodnie z warunkami przebudowy. Zaleca się stosowanie kabli NA2XS(F)2Y 1x240 mm<sup>2</sup> i NAY2Y-J 4x 150 mm<sup>2</sup> spełniających wymagania PN-HD 603 S1:2006. Materiały winny być dopuszczone do stosowania oraz zgodne z obowiązującymi standardami ENEA Operator sp. z o. o. Jako kabel oświetleniowy stosować kabel o żyłach miedzianych YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup>.

### **2.4. Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg. PN-74/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt niepowodujący nadmiernego powstawania strat energii. Materiały winny być dopuszczone do stosowania oraz zgodne z obowiązującymi standardami ENEA Operator sp. z o. o.

### **2.5 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed

wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. , należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonywania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych powinny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektroenergetyczne powinny być prowadzone przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- Koparka jednonaczyniowa kołowa 0.15m<sup>3</sup>
- Koparko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15m<sup>3</sup>
- Podnośnik montażowy PHM samochodowy
- Wibromłot elektryczny 3,0 kW (4KM)
- Żuraw samochodowy 4t

### **4. Transport**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przemieszczeniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń

wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środkami transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy 18-22 kW (25-30 KM)
- Przyczepa do przewożenia kabli 4-7t
- Samochód dostawczy do 0.9·t
- Samochód skrzyniowy do 5·t
- 

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna.

### 5.1 Kable energetyczne średniego napięcia 15kV

Zamawiane urządzenia muszą znajdować się na liście wyrobów dopuszczonych do stosowania przez Inwestora.

W przypadku jakichkolwiek zmian wprowadzonych do wyrobu, mogących mieć wpływ na montaż, dobór elementów stosowanych przy instalowaniu lub zmieniających właściwości techniczno-użytkowe, należy bezwzględnie powiadomić o ich wprowadzeniu. Zmiany wymagają uzgodnienia z odbiorcą.

Zamawiane i dostarczane urządzenia muszą spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych.

Wszystkie dokumenty muszą być napisane po polsku. Jeśli umowa tak przewiduje dostawca wraz z przedstawicielem Inwestora sporządzi protokół odbioru technicznego wyrobu.

Dostawca określi w umowie wymagania co do warunków montażu i badań pomontażowych wyrobu.

Projektowane kable 3 x NA2XS(F)2Y 1x240 mm<sup>2</sup> - 12/20kV należy ułożyć w ziemi na głębokości min. 0,9 m na warstwie piasku o grubości 0,1m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypać warstwą piasku, tak aby grubość tej warstwy nad kablem wynosiła 0,2m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości kabla)



założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego rozmieszczone co 5 m (wykonane otworowanie winno umożliwiać jego mocowanie do linii kablowej opaskami zaciskowymi w układzie poziomym). Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz z każdej strony przepustu kablowego. Trójkątne wiązki kabli jednożyłowych należy spinać izolacyjnymi opaskami samozaciskowymi nie rzadziej niż co 2,0 m. Promienie łuków załomu trasy linii kablowej w pionie lub w poziomie przy rozciąganiu kabla nie mogą być mniejsze niż 1,2 m.

Dopuszczalne promienie gięcia kabli przy podejściu do słupów nie mogą być mniejsze niż 0,55m. Na oznacznikach kablowych należy podać:

- napięcie nominalne sieci
- typ i przekrój kabla
- rok budowy
- nazwę operatora sieci

Trasa linii musi być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru czerwonego (perforowaną) o szer. 300 mm i grubości min. 0,5 mm umieszczoną na wysokości do 25 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla. Dodatkowo zastosować taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego z nadrukiem „UWAGA KABEL – na głębokości 0,5-1,0 m, KABEL POD NAPIĘCIEM”. Taśmę układać na głębokości 30 cm od powierzchni ziemi. Przy stanowiskach słupowych pozostawić zapas kabla w kształcie litery „S” o długości min. 2,0 m.

Kabel należy układać w ziemi zgodnie z normą **N SEP-E-004 z 2004r. – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa oraz zgodnie ze standardami ENEA Operator.**

Przy skrzyżowaniach kabel układać w rurze ochronnej SRS 160 mm

## **5.2 Kable energetyczne n. n. 0,4 kV**

Projektowane kable NAY2Y-J 4x150 mm<sup>2</sup> należy ułożyć wg trasy przedstawionej na mapie sytuacyjnej terenu (rys. nr 1) w wykopie na głębokości 0,8 m na 0,1 m podsypce z piasku. Po ułożeniu kabel należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe typu Oki z naniesionymi cechami identyfikacyjnymi kabla. Na oznacznikach podane będą: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwa operatora sieci. Dopuszczalny promień

gięcia kabla przy podejściu do złącza kablowego powinien wynosić minimum 0,63 m. Promień łuku załomu trasy linii kablowej przy rozciągnięciu kabla nie powinien być mniejszy niż 0,8 m. Kabel należy przykryć warstwą piasku o grubości 0,1 m i rodzimym gruntem o grubości 0,25 m. Następnie należy ułożyć w wykopie na całej długości taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 300 mm i grubości minimum 0,5 mm. Wykop zasypać ubijając ziemię warstwami. Projektowany kabel obwód „Strzelecka” wprowadzić na słup linii napowietrznej nr 1 w rurze ochronnej BEØ75 mm.

**Prace wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 z 2004r. – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa oraz zgodnie ze standardami ENEA Operator.**

### **5.3 Kabel oświetleniowy n. n. 0,4 kV**

Projektowane kabel YKY 5 x 16 mm<sup>2</sup> na odcinku pomiędzy słupami oświetleniowymi przy ul. Potockiego i Strzeleckiej należy ułożyć wg trasy przedstawionej na mapie sytuacyjnej terenu (rys. nr 1) w wykopie na głębokości 0,8 m na 0,1 m podsypce z piasku. Po ułożeniu kabel należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe typu Oki z naniesionymi cechami identyfikacyjnymi kabla. Na oznacznikach podane będą: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwa właściciela kabla. Kabel należy przykryć warstwą piasku o grubości 0,1 m i rodzimym gruntem o grubości 0,25 m. Następnie należy ułożyć w wykopie na całej długości taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 300 mm i grubości minimum 0,5 mm. Wykop zasypać ubijając ziemię warstwami. Na całej długości kabel ułożyć w rurze ochronnej SRS 110 mm. Istniejący kabel oświetleniowy na projektowanym odcinku unieczynnąć

**Prace wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 z 2004r. – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.**

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST W0.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznej podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją i przepisami
- Poprawnego montażu
- Kompletności wyposażenia
- Poprawności oznaczeń

- Braku widocznych uszkodzeń
- Należytego stanu izolacji
- Skutecznej ochrony od porażeń

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt, aparaty, słupy oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót**

Po ułożeniu kabli posadowieniu słupów i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem należy sprawdzić:

- Czy ułożone kable (rodzaj, liczba, przekrój żył) są zgodne z dokumentacją techniczną
- Odległości między kablami
- Promienie łuków kabla na załamaniach trasy
- Czy na prostych odcinkach rowu kabel jest ułożony linią falistą
- Uszczelnienie rur i innych przepustów
- Oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich)
- Prawdliwość montażu przewodów ochronnych
- Prawdliwość montażu ochronników na słupie linii

### **6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót**

- Pomiar rezystancji izolacji
- Zachowanie ciągłości żył roboczych
- Pomiary rezystancji uziomów
- Skuteczność ochrony od porażeń
- Badanie linii kablowych nn i sn-15kV

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest m-metr bieżący, szt.- ilość sztuk, kpl.-komplet robót elektrycznych, m<sup>2</sup>- metr kwadratowy powierzchni.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- Wykopy pod rowy kablowe
- Instalacje elektryczne prowadzone w ziemi;
- Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

### **8.2. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbioru ostatecznego należy dokonać według zasad podanych w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik budowy
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły badań i pomiarów
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Odbiór robót przez Zakład Energetyczny

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST W.00.00. „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p.1.3. niniejszej SST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz ocenę jakości robót i ocenę jakości użytych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatury, osprzętu elektrycznego, kable, przewody itp.)

- 
- Transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
  - Roboty przygotowawcze i trasowanie
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót
  - Przebudowa linii kablowej SN-15kV i nn-0,4kV i oświetleniowej n. n.
  - Wykonanie linii kablowych
  - Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i prób
  - Prace porządkowe

## 10. Przepisy związane

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa.

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

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przez prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

**mgr inż. Marek Połed**  
Uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. WRR-I-7131-5/02, nr ewid. ABIT-I-7132-97-2000