

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: Przeniesienie stacji transformatorowej typu STS-20/250 D-ca Budzisz 2 TRDS-572, budowa sieci kablowej SN, przeniesienie linii napowietrznych i kablowych nN oraz złącz nN wraz z pracami demontażowymi.

BRANŻA: Elektryczna

ADRES: Stasiówka

Działki nr ewid. gruntu: 63/2, 1746/2 i inneobręb 12 Stasiówka

INWESTOR: Zarząd Dróg Powiatowych w Dębicy

AUTOR OPRACOWANIA:

Dębica ----- Sierpień ----- 2022

Kod CPV

45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego
 45315500-3 Instalacje średniego napięcia
 31682300-3 Urządzenia średniego napięcia
 31214520-0 Tablice rozdzielcze średniego napięcia
 31310000-2 kable energetyczne
 31311000-9 podłączenia energetyczne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przeniesienia stacji transformatorowej napowietrznej wraz z pracami demontażowymi: montażu słupów SN i nN, przewodów izolowanych i gołych, kabli SN i nN, montaż złącz nN, uziomów.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna - oznacz. ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia drogowego. W zakres prac wchodzi:

- montaż słupów z żerdzi wirowanych typu E dla linii nN i SN wraz z osprzętem
- montaż przewodów izolowanych AsXSn 4x70, 2x25, AL. 4x50 na słupach istniejących i projektowanych
- budowa sieci kablowej kablem ziemnym NA2XY-J 4x35 i XRUHAKXS 3x1x120/25
- montaż ochronników przepięciowych na słupie SN i nN oraz stacji trafo
- wykonanie uziemienia dla ochronników przepięciowych przy słupie SN i nN oraz stacji trafo,
- sprawdzenie i pomiar kompletnego obwodu SN i nN
- badanie skuteczności systemu ochrony przeciwporażeniowej TN
- zabudowa nowej stacji transformatorowej STSKr-20/400 na żerdziach 12/12
- demontaże sieci SN i nN napowietrzne i kablowe

Zakres szczegółowy wykonywanych robót dla linii oświetlenia drogowego - zawarty jest w "Projekcie Technicznym" części elektrycznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i nazewnictwem użytym w projekcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, normami, standardami Tauron i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Materiały elektryczne

2.2.1 Przewody, kable elektroenergetyczne

Przy budowie nowych odcinków linii napowietrznych SN i nN należy stosować przewody zgodne z Dokumentacją Projektową, w tym przypadku należy stosować przewód typu : AsXSn 2x25 i4x70 o napięciu znamionowym 1 kV. Dla sieci kablowej kabel NA2XY-J 4x35 oraz XRUHAKXS 3x1x120/25 dla napięć odpowiednio 1 kV i 15 kV. Zastosowano przewody elektroenergetyczne samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni świetlnych. KabelnN i SN muszą być wykonane z materiałów obojętnych dla środowiska.

2.2.2. Stacja transformatorowa napowietrzna

Przeniesienie stacji transformatorowej napowietrznej istniejącej D-ca Budzisz 2 TRDS-572 typu STS-20/250 wykonanej na czterech żerdziach ŻN w formie H polega na zdemontowaniu w/w stacji i wybudowaniu nowej w miejscu wskazanym przez PZT na żerdzi typu E. Osprzęt stacji, wyposażenie skrzyni rozdzielczej nN, moc transformatora oraz inny osprzęt wymagany przez Tauron Dystrybucje S.A. zostanie przedstawiony w Projekcie Technicznym.

2.2.3 Żerdzie

Zastosowano żerdzie wirowane typu E o wysokościach 13,5 dla SN i 10,5 dla nN i siłach przedstawionych w projekcie PT. Żerdzie powinny posiadać świadectwo dopuszczenia przez Instytut Techniki Budowlanej. Należy zwrócić uwagę czy nie posiadają pęknięć ani odprysków betonu.

2.2.4. Złącza ZK

Istniejące złącza nN na trasie przebudowanej drogi należy zdemontować wraz z uziemieniem i zamontować przy przeniesionej stacji transformatorowej zgodnie z PZT. Do przeniesionych złącz należy wykonać nowe uziemienia o wartościach zgodnych z PT.

2.2.5. Uziemienia robocze dla ochronników przepięciowych.

Dla ochronników przepięciowych wykonać uziomy robocze. Uziomy wykonać jako pionowe z prętów miedzianych, które należy połączyć płaskownikiem FeZn30x4mm, 40x5mm układanym przy słupie w warstwie ziemi na głębokości min. 0,6 m. Układ uziomów dla słupa SN, stacji transformatorowej napowietrznej, dla słupa nN zostanie przedstawiony w projekcie PT zgodnie ze standardami i wymaganiami - Wytyczne doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A. Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, szafy nN, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest w zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do robót dla zapewnienia właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- pograżarki wibracyjnej do uziomów

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, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy sieci powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem
- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci elektroenergetycznej.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania otworów w ziemi pod słupy, służby geodezyjne powinny dokonać wytyczenia miejsc ustawienia słupów.

5.3 Montaż słupów żelbetowych

W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w odpowiednie belki ustojowe zgodnie z tabelą montażową. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii oraz standardów Tauron.

5.4 Montaż przewodów izolowanych i gołych linii napowietrznych.

Nowe napowietrzne linie należy wykonać przewodem samonośnym, izolowanym typu AsXSn 2x25, 4x70, przewodem gołym AL. 4x50 i AFL-6 3x35. Naprężenie normalne przewodu zgodnie z projektem PT. Przy montażu należy uwzględnić temperaturę otoczenia - dla nowych przewodów należy dobrać zwis jak dla temperatury o 5° niższej od panującej w czasie montażu.

Podłączenie odgałęźne należy wykonać zaciskiem odgałęźnym przebijającym izolację oraz na przewody gołe. Mocowanie przewodu izolowanego wykonać z wykorzystaniem haka wieszakowego oraz uchwytów odciągowych, dystansowych i przelotowych. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia. Dla linii SN zastosować należy obostrzenie 3° ze względu na zabudowanie budynku mieszkalnego jednorodzinnego.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przęsła

krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić min. 5,00 m dla linii do 1kV i 5,60 m dla linii do 15 kV.

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej o napięciu do 1kV od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6,0m.

W szczególnych wypadkach, np. na drogach gdzie odbywa się ruch pojazdów ponadnormalnych, zarząd drogowy może zwiększyć minimalne odległości przewodów od powierzchni drogi.

5.5 Sieć teletechniczna

Sieć teletechniczną napowietrzną należy zdemonstować na czas przebudowy sieci niskiego napięcia. Przerwy w dostawie mediów należy uzgodnić z właścicielem przewodów. Po przebudowaniu sieci nN należy ponownie podwiesić światłowód przez projektowany słup. Wkopane światłowody należy zespawać ze sobą i podłączyć na nowym przebudowanym słupie nN zgodnie z PZT i uwagami właściciela sieci.

5.6 Montaż opraw oświetleniowych – z demontażu

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach (koronach) należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Prace przy oświetleniu drogowym prowadzić w porozumieniu z właścicielem sieci – Tauron Nowe Technologie S.A.

5.7 Uziemienia

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania rozłączniki z uziemnikiem, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych) i urządzenia oświetlenia zewnętrznego. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetonowych z betonu nie sprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja.

W celu zapewnienia ochrony należy wybudować uziemienie zgodnie z PT, który zostanie zaprojektowany na podstawie przeprowadzonych badań rezystywności ziemi w punktach budowy stacji trafo, słupa SN i nN.

5.8 Montaż linii kablowej

Linie kablową poprowadzić zgodnie z PZT z projektu zagospodarowania terenu. Wszelkie krzyżówki z istniejącymi sieciami podziemnymi osłonić rurą ochronną. Prowadząc prace w pobliżu sieci gazowej lub bezpośrednio się z nią krzyżując należy zawiadomić właściciela sieci o planowanych pracach. Linie kablową wyprowadzić na słupy w rurach DVK75 zabezpieczonymi palczatkami TRED. Do ułożenia kabli na słupach zastosować uchwyty dystansowe zaciśnięte na objemkach odporne na czynniki zewnętrzne. Trasę kabla oznaczyć folią koloru niebieskiego dla linii nN i czerwoną dla linii SN po jego ułożeniu i obsypaniu piachem wolnym od szkieł itp. Do zasypywania kabla wykorzystać grunt rodzimy. Wszelkie podziemne sieci niezidentyfikowane lub przedmioty zgłosić bezpośrednio Inwestorowi w celu ich identyfikacji i zgłoszenia odpowiednim służbom/organom. Dla przeprowadzenia kabli przez istniejące drogi z masy bitumicznej należy wykorzystać przewiertki sterowane, poprzednio zgłoszone do pracy i tylko pod nadzorem właścicieli danych sieci i dróg.

5.8 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna samych przewodów linii napowietrznej typu AsXSn, kablowej NA2XY-J i XRUHAKXS. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia na bazie sprawnej instalacji uziemiającej nN i SN.

Dotyczy to głównie metalowych konstrukcji wsporczych umieszczonych na słupach, w tym, rozłączników, podestów, napędów SN itp.

Ochronę przeciwprzepięciową dla linii napowietrznych zapewniają uziemione ograniczniki przepięć zamontowane na słupach, na których linia napowietrzna rozgałęzia się. Ograniczniki przepięć powinny być również zamontowane na słupach końcowych linii, oraz w takich miejscach sieci, gdzie linia napowietrzna przechodzi w kablówą i na odwrót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady wykonywania kontroli robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczanych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Słupy i ustroje

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące badania i sprawdzenia:

- zabezpieczenie antykorozyjne podziemnych części stalowych
- sposób wykonania ustoju (stopień zagęszczenia gruntu)
- jakość żerdzi (pęknięcia, odpryski betonu)
- sposób zamocowania osprzętu
- działanie napędów SN
- dokładności ustawienia pionowego słupów
- jakości połączeń przewodów w skrzynce bezpiecznikowej oraz na zaciskach
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3 Linia napowietrzna

Kontroli podlegają:

- naciąg (zwis) przewodów
- oznakowanie linii

6.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz dla linii nN i osobno SN należy wykonywać przy użyciu przyrządów, które posiadają aktualne badanie potwierdzone certyfikatem. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.5. Pomiar rezystancji izolacji

Dla linii kablowych pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV dla linii nN i 5 kV dla linii SN, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarowych.

6.6. Pozostałe pomiary

Pozostałe pomiary takie jak próby napięciowe linii SN, pomiary rezystancji uziemień itp. Zgodnie z dokumentacją PT oraz wymaganiami Tauron Dystrybucja S.A.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu przebudowy sieci należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączania zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m, 1 szt., 1 kpl. Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania oświetlenia ulicznego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie wypłacane jest za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów (sztuk). Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa budowanych urządzeń elektroenergetycznych ustalona w kosztorysie ofertowym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

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

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

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-E-05160-01:1991-Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania.

PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

PN-EN 62271-202-1:2007 Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.

PN-88/E-08501 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-82/H-93215 - Walcówka i pręty stalowe.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

PN-EN 60071-1:1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.

PN-HD 60364-6:2007(U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – część 6-61: Sprawdzenie – Sprawdzenia odbiorcze.

PN-EN 60076-3:2002 Transformatory – część 3; Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu.