

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.01

PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenia napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych oraz osprzętu.

1.1.2. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

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

1.1.4. Napięcie znamionowe linii U – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.1.5. Zwis f – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.1.6. Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.1.7. Skrzyżowanie – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych, albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.1.8. Stacja transformatorowa – jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział energii elektrycznej.

1.1.9. Słupowa stacja transformatorowa – jest to stacja, której urządzenia umieszczone są na słupach.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami z definicjami podanymi w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia o jakości lub Aprobaty Techniczne, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument

2.2. Ustoje

Ustoje konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-B-03322 i powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-E-05100.

Fundamenty budowanych słupów linii WN należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powinny one spełniać wymogi PN-E-05100-1 i PN-B-03322.

2.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100.

2.3.1. Słupy żelbetowe i strunobetonowe.

Słupy żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii elektroenergetycznych napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Słupy jednożerdziowe i dwużerdziowe wirowane.

2.3.2. Poprzeczniki i trzony.

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-E-05100. Należy stosować elementy zabezpieczone przed korozją.

2.3.3. Konstrukcje wsporcze linii WN

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1. Stalowe słupy winny spełniać wymagania normy PN-B-03205.

2.4. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do przebudowy linii 110 i 220 kV powinien spełniać wymagania normy PN-E-06400 i PN-E-05100-1.

Osprzęt powinien charakteryzować się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-E-04500.

Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd. Ponadto, powinny być zabezpieczone przed korozją elektrolityczną.

Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

2.5. Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania PN-E-06308 a o napięciu niższym odpowiednich norm przedmiotowych.

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących powinny spełniać wymagania wg PN-E-06313.

Izolatory linii 110 i 220 kV powinny spełniać wymagania PN-E-06308 i PN-E-06313

Napięcie przebicia izolatorów liniowych powinno być większe od napięcia przeskoku.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemennym 50 Hz oraz przy uderzeniach piorunowych i łączeniowych określona jest w PN-E-05001-1.

Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem, a częścią uziemioną, nie powinna być mniejsza niż wg PN-E-06303.

Izolatory i złożone łańcuchy izolatorów odciągowych powinny spełniać wymagania PN-E-91059.

2.6. Przewody

W liniach napowietrznych do 1 kV należy stosować przewody aluminiowe wielodrutowe wg PN-E-90082, a w liniach powyżej 1 kV przewody stalowo-aluminiowe wg PN-E-90083.

2.7. Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe wg PN-E-06101 lub wydmuchowe wg PN-E-06102.

2.8. Odłączniki

Odłączniki w liniach napowietrznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV wymagania wg PN-E-06107.

2.9. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.10. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.11. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.12. Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury 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.

Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.13. Głowice napowietrzne

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych:

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- zestaw wierniczo-dźwigowy samochodowy,
- koparko-spycharka na podwozie kołowym,
- pompa przeponowa spalinowa,
- wibrator pogrążalny,
- beczkowóz,
- spawarka spalinowa,
- spalinowy pogrążacz uziomów,
- sprężarka powietrza spalinowego,
- wkrętak pneumatyczny,
- prasa hydrauliczna,
- bęben hamulcowy 5-10 t,
- podnośnik montażowy hydrauliczny,
- ciągnik gąsienicowy,
- ciągnik kołowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa skrzyniowa,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Przebudowa linii

Kolidujące linie i urządzenia należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego odcinka linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii,

- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

5.3. Demontaż linii

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania urządzeń bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do Rejonu Energetycznego w Wolsztynie.

5.4. Wykopy pod słupy i fundamenty.

Jeżeli Rysunki nie przewidują inaczej, to wszędzie tam gdzie jest to możliwe, należy wykopy wykonywać przy pomocy zestawu wierniczego na podwoziu samochodowym. Wykop powinien być zgodny z PN-B-06050.

5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Fundamenty powinny być ustawione dźwigiem na 10 cm warstwie betonu B 10 lub 15 cm warstwie zagęszczanego żwiru. Przed zasypaniem fundamentów, należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych. Maksymalne odchylenie płaszczyzny kotew od poziomu nie powinno przekraczać 1:1000 z tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

5.6. Montaż słupów żelbetonowych i strunobetonowych

Słupy powyższe należy montować na podłożu wyrównawczym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażać w belki ustojowe. Dla słupów bez belek ustojowych wykopy pod podziemne części słupów należy wypełnić zaprawą cementową. w tym przypadku otwory powinny być wiercone.

Wyżej wymienionej metody nie wolno stosować dla posadowienia słupów figurowych. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być ochronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokość słupa.

5.7. Montaż i demontaż słupów linii WN

Montaż i ustawianie słupów należy wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, katalogiem słupów 110 i 220kV KRT-075, oraz zaleceniami ich producenta.

Fundamenty należy wykonać jako prefabrykowane.

Na słupach w widocznym miejscu należy umieścić na wysokości 1,5÷2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze zgodnie z normą PN-E-05100-1 i PN-E-08501.

Słupy należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z PN-E-05100-1. Kratowe konstrukcje słupów muszą być zabezpieczone przed rozkręcaniem do wysokości 3 metrów od poziomu gruntu. Powyższe zabezpieczenie należy realizować na etapie zamówienia u producenta słupów. Fundamenty należy chronić przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z PN-E-05100-1.

Istniejące słupy wraz z fundamentami należy zdemontować przestrzegając powyższych zasad a teren uporządkować.

5.8. Montaż przewodów

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej tak aby wytrzymałość złącza wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie poprzez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

Zabezpieczenie przewodów od drgań należy wykonywać w liniach o napięciu znamionowym 60 kV i wyższym przez stosowanie urządzeń tłumiących.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów będących pod napięciem od powierzchni dróg publicznych przy największym zwisie normalnym linii powinna wynosić:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| – dla linii do 1 kV | - 6,00 m, |
| – dla linii do 15 kV | - 7,10 m. |
| – dla linii o napięciu 110 kV | – 7,74 m |
| – dla linii o napięciu 220 kV | – 8,47 m |

5.9. Montaż przewodów linii WN

Rozwijanie i montaż przewodów należy wykonywać za pomocą urządzenia wciągarkowo-hamującego, jako jedną nieprzerwaną czynność.

W czasie budowy należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd powinny być oczyszczone,
- powierzchnie styku powinny być możliwie duże,
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy,
- połączenia powinny być mocne,
- połączenia powinny być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową,

- ciągniony przewód nie powinien się ocierać,

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów, słupy linii 110 i 220 kV należy zabezpieczyć przed nadmiernymi obciążeniami montażowymi. Na skrzyżowaniu z drogą, torami kolejowymi oraz linią telekomunikacyjną, w celu ich ochrony, należy ustawić bramki.

Obostrzenia i naprężenia montażowe przewodów podano w Dokumentacji Projektowej. Technologia przełożenia przewodu odgromowego posiadającego wbudowaną linię światłowodową powinna mieć na uwadze maksymalne wyeliminowanie możliwości uszkodzenia przewodu. W tym celu przewiduje się po wyłożeniu na rolki, przeciąganie istniejącego przewodu na teren GPZ, a jego nadmiar nawinąć na wieszak zapasu zamocowany na bramce stacyjnej. Opuszczony w trakcie demontażu słupów przewód, podtrzymywać za pomocą żurawi samochodowych i ponownie zawiesić na zmontowanych słupach, unikając przecinania i chroniąc przed uszkodzeniami.

W trakcie ciągnięcia jednocześnie winny być regulowane mocowania rolek na istniejących słupach umożliwiające płynne przesuwanie się przewodu. Dla zabezpieczenia miejsc na przewodzie gdzie znajdowały się uchwyty należy zastosować wzmacniające spirale ochronne. Szczegółowy sposób wykonania przełożenia zależy od możliwości Wykonawcy.

W trakcie przebudowy linii winny być zapewnione alternatywne drogi utrzymania ciągłości pracy sieci światłowodowej po innych relacjach liniowych, w porozumieniu ze służbami działu łączności energetyki.

5.10. Obostrzenia

W zależności od ważności obiektu, z którym linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia.

Przy obostrzeniu linii dodatkowe wymagania dotyczą słupów, przewodów, izolatorów, zawieszenia przewodów i ich mocowania wg warunków podanych niżej.

5.10.1. Słupy

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane słupy jak dla linii bez wykonywanych obostrzeń.

Przy obostrzeniu 2 stopnia należy stosować słupy skrzyżowaniowe, odporowe, odporowo-narożne lub krańcowe.

Przy obostrzeniu 3 stopnia należy stosować słupy jak dla 2 stopnia, a w przypadku słupów zlokalizowanych wewnątrz odcinka skrzyżowania, również słupy jak dla linii bez obostrzeń.

5.10.2. Przewody

Przy obostrzeniu 2 i 3 stopnia zabrania się stosowania przewodów o przekroju mniejszym niż 25 mm². Ponadto zabrania się łączenia przewodów i odgałęzienia się od nich w przeszle

obostrzeniowym. Przy obostrzeniu 3 stopnia należy podczas montażu stosować naprężenia zmniejszone.

5.10.3. Izolatory

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane izolatory jak dla linii bez obostrzeń. Obostrzenia 2 lub 3 stopnia uzyskać się przez stosowanie dodatkowych izolatorów – w przypadku izolatorów kończących, dwu – lub trójrzędowych łańcuchów – w przypadku izolatorów wiszących.

5.10.4. Zawieszenie przewodów

W przypadku linii z izolatorami stojącymi: dla 1 stopnia obostrzenia należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do tego samego izolatora, na którym jest zawieszony przewód roboczy; dla 2 i 3 stopnia należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do dodatkowego izolatora lub zawieszenie na izolatorze odciągowym szpulowym. W przypadku linii z łańcuchami izolatorów wiszących dla 2 i 3 stopnia obostrzenia, należy stosować zawieszenie bezpieczne przelotowe, odciągowe lub przelotowo-odciągowe.

5.10.5. Uchwycenie przewodu

Dla 2 i 3 stopnia obostrzenia należy stosować taki rodzaj wiązania, aby przewód w razie zerwania się w przęśle sąsiednim mógł się przesunąć na odległość uwarunkowaną dopuszczalną odległością przewodu od obiektu.

5.11. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 – 2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze wg PN-E-08501. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

5.12. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych.

5.13. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu w liniach o napięciu wyższym niż 1 kV podlegają:

- słupy stalowe i betonowe ustawione w odległości mniejszej niż 20 m od granicy pasa drogowego,
- słupy stalowe i betonowe ustawiane na terenach zwartej zabudowy lub o zabudowie rozproszonej, w odległości mniejszej niż 50 m od zamieszkałych budynków,

- uzbrojenia stalowe (trzony izolatorów stojących, wieszaki izolatorów wiszących, poprzeczniki stalowe) słupów drewnianych.

5.14. Montaż transformatora wykonać zgodnie z instrukcją producenta

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości i Aprobaty Techniczne Stosowanych Materiałów. Na żądanie inżyniera, należy dokonać testowanie sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwo cechowania.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

6.2.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek.

6.2.2. Fundamenty i ustoje.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-03322 i PN-B-06281.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Stopień zagęszczenia zasypki 0,85 wg BN-B-06200.

6.2.3. Słupy żelbetowe i strunobetonowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnego powłok ochronnych,
- zgodności posadowienia z Rysunkami.

6.2.4. Zawieszenia przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakości połączeń zamontowanych izolatorów oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podane w punkcie 5.8. przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w Rysunkach i PN-E-05100.

6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystencji. Wartości pomierzonych rezystencji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Rysunkach.

6.2.6. Kontrola jakości montażu i podłączenia stacji transformatorowej jak w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z założeniami jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-EN 50423-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 1; część 2; Część 3.

PN-EN 50341-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 1; Część 2; Część 3.
PN-E-06040	Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
PN-E-06107	Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-78/E-06400.01	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90082	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-iec 1098:94	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
PN-B-03205	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych - PBUE wyd. 1980r.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „ELBUD” Kraków.

Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.

ELPROJEKT-Poznań – „Suplement do albumu słupowych stacji transformatorowych na żerdzi pojedynczej” Tom V. 1988.