

SST-02. Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy sieci elektroenergetycznej związanej z budową ulicy Wiatracznej - droga 14 KDL oraz 47 KDD wraz z niezbędną infrastrukturą na odcinku od ulicy Sienkiewicza do ul. Zbyszewskiej w Grójcu.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia kolidujących z budową ulicy Wiatracznej - droga 14 KDL oraz 47 KDD wraz z niezbędną infrastrukturą na odcinku od ulicy Sienkiewicza do ul. Zbyszewskiej w Grójcu.

Zakres robót związanych z likwidacją kolizji linii napowietrznej SN z projektowaną budową ulicy obejmuje:

1)	Montaż i ustawienie słupów LSN Kgo E13,5m 20kN z ustojem i osprzętem
2)	Montaż jednostronny przewodów LSN AFL-6 70
3)	Montaż i ustawienie słupów Lnn P E10,5m 4,3kN z ustojem i osprzętem
4)	Montaż uziomów 3,3 omowych
5)	Demontaż słupów LSN BSW14 z osprzętem
6)	Demontaż przewodów LSN AFL-6 70
7)	Demontaż słupów Lnn K ZN10 z osprzętem
8)	Demontaż słupów Lnn P ZN10 z osprzętem
9)	Demontaż przewodów Lnn AsXSn4x16
10)	Przełożenie istn. przewodów Lnn 4x AL50 na projektowany słup

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, normami i z definicjami podanymi w SST-01 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów gołych lub izolowanych, izolatorów, konstrukcji, wsporczy i osprzętu.

1.4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

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

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

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

1.4.6. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.7. Skrzyżowanie - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.8. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej odrzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST-01 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST-01 "Wymagania ogólne".

2.1. Ustoje konstrukcji wsporczych

Ustoje konstrukcji wsporczych wykonać z elementów prefabrykowanych (belka ustojowa i płyta ustojowa) zgodnie z typowymi rozwiązaniami wg albumów:

Album Słupów z Odłącznikami, Rozłącznikami i Głowicami Kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV LSNS-og 35 (50) tom II z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2007r.), STELEN/EL-Projekt

LSN 70(50) - Katalog linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z płaskim układem przewodów gołych 70 i 50 mm² na pojedynczych żerdziach wirowanych typu E i Em, (wyd. 2006r.) ENERGOLINIA Sp.

z o.o.

LSNog 70(50) - Katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z płaskim układem przewodów gołych 70 i 50mm² na pojedynczych żerdziach wirowanych

2.2. Konstrukcje wsporcze

Dla przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych średniego napięcia zastosowano typowe słupy wirowane:

- E15 o długości 12m i sile wierzchołkowej 15kN,

2.3. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-E-06400 i PN-E-04500.

2.4. Izolatory

Izolatory elektroenergetycznych linii napowietrznych powinny spełniać wymagania normy PN-E-06313, PN-E-91000 i PN-E-91001.

2.5. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych . powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zastosowane przewody AFL-6 o przekroju 35mm² powinny spełniać wymagania PN-74/E-90082.

2.6. Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii przewiduje się odgromniki zaworowe typu POLIM D18 N lub równoważny wg PN-E-06101.

2.7. Bednarka

Do wykonania uziomów taśmowych przewiduje się bednarkę ocynkowaną o wymiarach 35x4 mm wg PN-H-92325.

2.8. Pręt stalowe

Do wykonania uziomów prętowych przewiduje się pręty stalowe miedziowane o średnicy 8 mm wg PN-H-93200.

2.9. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Prefabrykaty żelbetowe (słupy) można magazynować na placu składowym, poziomo obok siebie, na przemiał grubszych i cieńszych końcami na drewnianych przekładkach w rozstawie co 1/5 długości słupa.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST-01 "Wymagania ogólne".

3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego Ø 800mm/3m,
 - zagęszczarki wibracyjno - spalinowej,
 - spawarki spalinowej,
 - spalinowego pograżacza uziomów,
 - ciągnika kołowego 40 - 50 KM,
 - żurawia samochodowego,
 - samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-01 "Wymagania ogólne".

4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST-01 "Wymagania ogólne".

5.1. Roboty przygotowawcze

W ramach prac wstępnych należy:

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenie ,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie demontowane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z Rejonem Energetycznym Ciechanów wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę wyłączenia poszczególnych linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinnego.

5.2. Demontaż linii

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby słupy, poprzeczniki, izolatory, przewody nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego przez Inżyniera miejsca składowania.

5.2.1. Demontaż przewodów

Podczas demontażu przewodów nie wolno ich przecinać na słupach, lecz po ich odłączeniu od izolatorów, opuszczać pojedynczo na ziemię przy pomocy liny i zwinąć w kręgi na całych odcinkach demontowanych lub na odcinkach zawieszenia odciągowego. W przypadku niemożności przeciągnięcia ich w całości przez istniejące drogi, dopuszcza się ich przecinanie i skracanie.

5.2.2. Demontaż słupów

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem przez umocowanie pod poprzecznikami liny dźwigu samochodowego którą należy lekko naprężyć. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować izolatory, poprzeczniki i belki ustojowe.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypywane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca.

5.3. Wykopy pod słupy i ustoje

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji.

Metoda wykonywania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy należy wykonywać przy użyciu koparki lub ręcznie. Przed przystąpieniem do robót dokonać oceny podłoża gruntowego o zasady zalecane w normie PN-B-03020.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

5.4. Montaż słupów

Słupy wirowane i żelbetowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w poprzeczniki i izolatory. Słupy do wysokości co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

5.5. Montaż przewodów na słupach istniejących i projektowanych.

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do wspornika lub izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub jej skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do ziszczenia słupa. Zawieszenie odciągowe przewodu należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przesłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymać co najmniej 90% siły zrywającej przewód. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej, od powierzchni ziemi nie powinna być mniejsza niż 5,00m. Wartość zwisów dla skali temperatur od -25°C do +40°C znajdują się w albumie T-4590/2 tom 1 BSiPe "Energoprojekt" Poznań, P.T.P. i R.E.E. Energolina, „Elprojekt” Poznań.

5.6. Obostrzenia

Przy obostrzeniu linii dodatkowe wymagania dotyczą zawieszenia przewodów i ich mocowania do izolatorów. Na izolatorach przelotowych lub odciągowych, należy przewód zabezpieczający mocować do tego samego izolatora na którym jest zawieszony przewód roboczy.

Nie należy wykonywać odgałęzień od przewodu zabezpieczającego.

5.7. Znaki informacyjne na słupach

Słupy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice numeracyjne powinny oprócz numeru zawierać także rok budowy linii.

5.8. Ochrona odgromowa

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia należy chronić od przepięć atmosferycznych odgromnikami zaworowymi o najwyższym napięciu roboczym 660V i znamionowym prądzie wyładowczym 2,5kA. W odgromniki należy wyposażyć wszystkie przewody fazowe na słupach krańcowych i wszędzie tam, gdzie taki przewód się kończy.

5.9. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie części przewodzące montowane na słupie. Rezystancja uziemienia maks. 3.3Ohmów.

5.10. Skrzyżowanie i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi.

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową PN-75/E-05 100 i PN-99/E-5100.1 i Ustawą o Drogach Publicznych. W przesłach krzyżujących drogi istniejące i projektowanie nie wolno łączyć przewodów, a ich minimalna odległość od nawierzchni jezdni przy największym zwisie normalnym nie może być mniejsza niż 6.0 m.

5.11. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew.

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym powinna wynosić co najmniej 1,00 m.

W przypadku zaistnienia odległości mniejszej. Wykonawca dokona przycinki gałęzi drzew lub wycinki drzewa uzgadniając ten fakt z właścicielem.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST-01 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości żerdzi, poprzeczników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie słupów z ustrojami i bez naruszenia naturalnej struktury dna.

6.2.2. Słupy

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-tolerancja wykonana wg pkt. 5.4
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego podziemnych części słupów,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- po zasypaniu podziemnej części słupa, stopnia zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

6.2.3. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów należy przyjmować z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podane w pkt. 5.5 i 5.6 przy spełnieniu warunków, zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej typowej i PN-E-05100, PN-E-05100.1.

6.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawalnych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartością podanym w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Rejonem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej niskiego napięcia jest:

- 1km dla przewodów roboczych linii i bednarki,
- 1m prętów stalowych,
- 1 szt. dla słupów, przyłączy, szaf oświetleniowych, opraw oświetleniowych, wysięgników do opraw oświetleniowych, poprzeczników, konstrukcji, osprzętu linii napowietrznych (bezpieczniki, odgromniki, izolatory itp.)

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km przebudowy napowietrznej linii elektroenergetycznej niskiego napięcia obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

- prace pomiarowe, wytyczenie miejsc posadowienia słupów,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót montażowych i demontażowych elementów wymienionych w pkt.1.3
- pomiary i połączenie z liniami istniejącymi,
- transport zdemontowanych materiałów do R.E. Ciechanów około 40 km
- przeprowadzenie prób i uruchomienie przebudowanych linii,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej przebudowanych linii,
- koszty wyłączenia linii,
- koszty nadzoru i uzgodnień administratora linii,
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót,
- odtworzenia zagospodarowania terenu.
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji.

10. Przepisy związane

10.2. Normy

1. PN-B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
4. PN-B-06281 Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
5. PN-E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
6. PN-E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
7. PN-E-04500 Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chrominowane.
8. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
9. PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
10. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
11. PN-E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
12. PN-E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
13. PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
14. PN-E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
15. PN-E-91000 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
16. PN-E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000V.
17. PN-E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.
18. PN-H-92325 Bednarka stalowa ocynkowana.
19. PN-H-93200 Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
20. PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
21. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
22. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.

10.2. Inne dokumenty

23. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.
24. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.
25. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
26. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
27. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
28. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich-KOR- 3A.
29. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.
30. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” – Poznań, i P.T.P. i R.E.E. Energolinia, „Elprojekt” Poznań..