

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**CZTERY ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE SN 20 kV
WRAZ ZE SŁUPAMI LINII NAPOWIETRZNEJ SN 20kV, ZŁĄCZEM
KABLOWYM SN 20kV ORAZ ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO ODCINKA
LINII NAPOWIETRZNEJ SN 20 kV L-151**

Adres inwestycji:

Żmigród ul. Willowa, Jaśminowa, Lawendowa gmina Żmigród dz. nr

1/1; 1/5 AM-18

1/6; 1/7; 2; 3/8; 3/28; 3/39; 3/45; 3/46; 3/47; 3/58; 3/59; 3/60; 3/61; 3/65; 3/66; 3/67 AM-24

2/1; 9/2 AM-28

Inwestor:

Gmina Żmigród

pl. Wojska Polskiego 2-3

55-140 Żmigród

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową czterech elektroenergetycznych linii kablowych SN 20 kV wraz ze słupami linii napowietrznej SN 20 kV, złączem kablowym SN 20 kV, oraz rozbiórką istniejącego odcinka linii napowietrznej SN 20 kV L-151 dla realizacji przedsięwzięcia pn. „Cztery elektroenergetyczne linie kablowe SN 20 kV wraz ze słupami linii napowietrznej SN 20 kV oraz złączem kablowym SN 20 kV, rozbiórka istniejącego odcinka linii napowietrznej SN 20 kV L-151”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w p.1.1. W razie wystąpienia wyraźnej niezgodności Specyfikacji Technicznej z Warunkami Umowy (ogólnymi lub szczegółowymi) znaczenie przeważające będą miały Warunki Umowy.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu czterech elektroenergetycznych linii kablowych SN 20 kV wraz ze słupami linii napowietrznej SN 20 kV, złączem kablowym SN 20 kV, oraz rozbiórką istniejącego odcinka linii napowietrznej SN 20 kV L-151 w celu usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej działkami przeznaczonymi pod zabudowę.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. 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 dwóch urządzeń elektrycznych.

1.4.2. Linia napowietrzna - linia elektroenergetyczna, której przewody są zawieszane nad ziemią, najczęściej za pomocą słupów i izolatorów oraz odpowiednich konstrukcji wsporczych.

1.4.3. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożona jest lub projektowana do ułożenia jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.4. Napięcie znamionowe linii – napięcie na które linia została zbudowana lub zaprojektowana.

1.4.5. Folia kablowa – folia kalandrowa układana w rowie kablowym nad kablem w celu oznaczenia trasy kabla oraz identyfikacji napięcia zastosowanego (informuje o tym kolor folii).

1.4.6. Słup linii napowietrznej – słup o specjalnej konstrukcji przystosowany do pracy w linii napowietrznej w celu utrzymania przewodów linii.

1.4.7. Kabel - przewód wielożyłowy lub jednożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.8. Fundament - konstrukcja żelbetowo metalowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu, słupa, złącza w pozycji pracy.

1.4.9. Osprzęt linii – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, podtrzymywania i zakończenia przewodów.

1.4.10. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.

1.4.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa – dodatkowe zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku pojawienia się napięcia na elementach przewodzących dostępnych w warunkach zakłóceńowych.

1.4.12. Tablice numeracyjne i ostrzegawcze – znaki lub tablice numeracyjne i ostrzegawcze wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”.

1.4.13. Rura osłonowa – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.14. Złącze kablowe ZKSN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF₆ składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.

1.4.15. Mufa kablowa SN – element osprzętu kablowego elektroenergetycznej linii kablowej służący do trwałego połączenia dwóch odcinków kabli w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla.

1.4.16. Pozostałe określenia są zgodne z normą N SEP-E-004, PN-61/E-01002.

1.5. Organizacja robót.

1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z umową, dokumentami przetargowymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.2. Przekazanie terenu budowy. Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi dokumentami określonymi w umowie.

1.5.3. Błędy i opuszczenia. Każdy błąd oczywisty lub opuszczenie stwierdzone przez Wykonawcę w jakichkolwiek dokumentach należy zgłosić Inspektorowi nadzoru, który wyda odpowiednie instrukcje w celu usunięcia takiego błędu lub opuszczenia. Wykonawca nie może wykorzystywać do żadnych celów, błędów lub opuszczeń w dokumentach.

1.5.4. Aprobaty techniczne. Wykonawca powinien uzyskać Aprobaty Techniczne na wyroby zastosowane do realizacji umowy.

1.5.5. Dziennik Budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z Rozdz. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002. (Dz.U. z 2002r. Nr 108 poz. 953.).

1.5.6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów: Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. W sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach.

1.5.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

1.5.7.1. Ochrona mienia publicznego i prywatnego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją

prowadzenia robót. W razie roszczenia Strony Trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim Towarzystwem Ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie na bieżąco informował Inspektora nadzoru o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

1.5.7.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska w czasie trwania budowy i wykańczania robót: Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy w należytym porządku.

Należy unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia hałasem. Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów, nowych lub z odzysku, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwa dla środowiska - wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami Dostawcy.

Wykonawca odpowiada całkowicie za usunięcie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc Placu Budowy i miejsc związanych z pracami, przy czym zawsze musi przestrzegać przepisów odnośnych Władz. Nie wolno stosować materiałów, urządzeń i maszyn, które mogłyby doprowadzić do skażenia środowiska pyłami lub substancjami szkodliwymi np. ropopochodnymi.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.1.1. Piasek. Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.2 Folia kablowa. Folia służąca do ułożenia w rowie kablowym kabla średniego napięcia powinna być koloru czerwonego i wykonana z uplastycznionego PCV o grubości 0,5 mm i szerokości minimum 0,2 m.

2.2. Kable. Kable zastosowane na budowie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Projekt przewiduje zastosowanie kabla średniego napięcia 20 kV typu XRUHAKXS 12/20kV 3x1x120 mm². W przypadku zakupu kabli o innych oznaczeniach niż wymienione w projekcie konieczne jest uzgodnienie ich zastosowania z projektantem, inwestorem, właścicielem sieci i Inspektorem Nadzoru. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3. Rury osłonowe. Rury stalowe, AROT DVK 160 lub SRS 160 stosowane w celu ochrony kabla przed oddziaływaniem mechanicznym w miejscach szczególnie uciążliwych i narażonych na takie oddziaływanie, np. na skrzyżowaniach z drogami lub w miejscach, w których konieczne jest wykonanie przecisku lub przewiertu pod przeszkodami. Rury powinny być składowane na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4. Słupy SN. Słupy SN powinny być wykonane o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową. Dla skablowania istniejącej elektroenergetycznej linii napowietrznej SN 20 kV należy

zastosować słupy betonowe wirowane krańcowe typu Kgo EM-13,5/17,5 z rozłącznikami typu RN III 24/4 – S, głowicami kablowymi, pomostami obsługi oraz kompletami ograniczników przepięć typu POLIM D24N o całkowitej wysokości 13,6 m (wysokość $h_p=11,0$ m ponad ziemią, głębokość posadowienia $t=2,6$ m na fundamencie typu SFP122).

2.5. Składowanie materiałów. Ze względu na rodzaj i technologie robót zaleca się dostarczenie materiałów i urządzeń na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego, składowania oraz zabezpieczenia.

2.6 Tablice numeracyjne i ostrzegawcze. Zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05100-1:1998, wszystkie słupy linii elektroenergetycznych powinny być wyposażone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne i ostrzegawcze. Tablice numeracyjne i ostrzegawcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”. Tablica numeracyjna i ostrzegawcza powinna być umieszczona na słupie na wysokości od 1,5 do 3 m. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu słupa i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat. Numerację słupów należy uzgodnić z zarządcą sieci lub wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

Do wykonania przewidzianych w projekcie robót niezbędny jest następujący sprzęt:

1. koparka podsiębierna 0,15m³
2. młot udarowy elektryczny
3. żuraw samochodowy
4. środek transportowy
5. ciągnik kołowy
6. samochód samowyladowczy
7. podnośnik montażowy samochodowy
8. przyczepa do przewożenia kabli
9. agregat prądowórczy jednofazowy
10. maszyna do przecisków (o ile występuje)
11. spawarka transformatorowa,
12. zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
13. ręczny zestaw świerdów do wiercenia poziomego otworów do $\Phi 15$ cm,
14. wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
15. zespół prądowórczy trójfazowy, przewoźny,
16. pończocha kablowa lub głowica ciągnąca,
- 17.ciągarka kablowa,
18. rolki kablowe,
19. prowadnica kabla,
20. łączniki obrotowe,
21. sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
22. smarownica przepustów,
23. miernik rezystancji izolacji,
24. miernik rezystancji uziemienia
25. miernik parametrów linii kablowej SN

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w umowie i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami umowy, programem zapewnienia jakości i projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu harmonogram robót.

5.2. Budowa elektroenergetycznej linii kablowej SN oraz złącza kablowego ZKSN

Zakres robót:

- uzyskanie zgody na wyłączenie istniejącej linii napowietrznej,
- wytyczenie wykopów pod słupy, złącze i kable,
- wykonanie wykopów pod słupy, złącze i kable,
- wykonanie podsypki w rowach kablowych,
- wykonanie komór przeciskowych (o ile występują),
- wykonanie przecisków (o ile występują),
- ułożenie rur osłonowych w rowach kablowych,
- ułożenie kabli w rurach osłonowych i rowach kablowych,
- wykonanie nadsypki z piasku, ziemi gruntowej, ułożenie folii i całkowite zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu
- montaż słupów wraz z konstrukcjami i osprzętem
- montaż fundamentów słupów,
- montaż złącza kablowego ZKSN
- obróbka końcówek kabli,
- wykonanie podłączeń nowych odcinków linii kablowych z linią napowietrzną i złączem ZKSN,
- pomiar rezystancji izolacji odcinków kablowych, wykonanie prób napięciowych,
- pomiar rezystancji uziemień,
- montaż tablic numeracyjnych i ostrzegawczych,
- demontaż kolizyjnego odcinka linii napowietrznej,
- uporządkowanie terenu,

5.3. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych, złącza ZKSN i słupów powinien wykonać uprawniony geodeta. Za zgodą inwestora trasowanie może przeprowadzić firma wykonawcza. Należy również oznaczyć i zabezpieczyć miejsce pracy.

5.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia technicznego (telekomunikacja, gaz, woda, energia elektryczna, kanalizacja) zaleca się wykonanie wykopów w sposób ręczny. Pod projektowaną linię kablową należy wykonać wykop o głębokości 1,1 m w stosunku do projektowanych rzędnych terenu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Wykonać należy podsypkę o grubości 10 cm z piasku. Po ułożeniu kabla w wykopie wykonuje się kolejną nadsypkę o grubości 10 cm. Następnie należy wykonać warstwę z gruntu rodzimego o grubości 15 cm, na którą nałożyć folię kablową i całkowicie zasypać rów kablowy. Zasypywanie należy przeprowadzać warstwami od 15 do 20 cm i

zagęszczać zagęszczarką wibracyjną. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta kabla promienie gięcia.

5.5. Montaż kabli

Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach niepiaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika $I_s > 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $I_s > 1,03$ w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być zgodny z zaleceniami producenta i nie mniejszy od 15-krotnej średnicy dla kabli typu XRUHAKXS. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż: -5°C . Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski - dla kabli o napięciu do 1 kV,
- czerwony - dla kabli o napięciu wyższym od 1 kV.

Kabel należy układać spięty opaskami kablowymi symetrycznie w trójkąt. Należy oznakować miejsca wykonania ewentualnych muf kablowych.

Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym lub drogami, wjazdami na posesje itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP- E-004. Przewidziano zastosowanie rur ochronnych stalowych, AROT DVK lub SRS które należy ułożyć w rowach kablowych wykonanych metodą przekopu lub przecisku w miejscach wymienionych powyżej. Rury uszczelnić pianką poliuretanowa. Po ułożeniu kabli sprawdzić pomiarem stan izolacji każdego odcinka.

5.6. Montaż słupów

5.6.1. Montaż słupów. Lokalizacja w terenie projektowanych słupów powinna być wytyczona przez geodetów. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

a) słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być:

$r < 2h/300$, gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa,

b) montaż słupów przeprowadzić przy pomocy żurawia samochodowego.

5.6.2. Montaż urządzeń zabezpieczających. Zabezpieczenie linii powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.6.3. Montaż instalacji przeciwporażeniowej. Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy i ich konstrukcje metalowe,
- urządzenia zamontowane na słupach
- złącze kablów ZKSN

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

5.6.4. Montaż złącza kablów ZKSN 20kV.

5.6.4.1 Zastosowanie złącza.

Przedmiotem niniejszego projektu jest złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF₆ składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej. Złącze kablowe typu ZK-SN/TPM-4 jest przystosowane do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia w układzie pierścieniowym lub promieniowym.

Służy do rozdziału energii elektrycznej z sieci SN i zasilania np.: miejskich stacji transformatorowych, odbiorców użyteczności publicznej oraz odbiorców przemysłowych.

5.6.4.2 Oznaczenie złącza.

Złącze zostało oznaczone za pomocą symboli literowo-cyfrowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

ZK-SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF₆ z obsługą z zewnątrz;

TPM-4 – typ i liczba pól rozdzielnicy SN w izolacji gazu SF₆

5.6.4.3 Posadowienie.

Posadowienie złącza nie wymaga wykonania dodatkowych fundamentów, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia złącze dostarczone jest z przepustami kablowymi, przez które należy z zewnątrz wprowadzić kable SN.

Pierwszym etapem posadowienia złącza jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem **[Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.]**. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w złączu kablowym.

Pod złączem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowane miejsce należy: ustawić bryłę główną złącza a następnie dach.

W przypadku instalowania złącza w gruntach wilgotnych należy fundament dodatkowo zabezpieczyć papą klejoną na lepik i wokół złącza dodatkowo wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających.

5.6.4.4 Budowa złącza.

Złącze jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- monolityczny fundament piwniczny (pod całą obudową złącza) wraz z obudową nadziemną złącza,
- rozdzielnica SN,
- monolityczny odlew płyty dachowej.

Kable SN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. Kabel należy wsunąć w przepust wraz z założonym gumowym wkładem uszczelniającym. Po umieszczeniu gumowego wkładu w przepuście dokręca się śruby dociskowe do oporu; nacisk elementów dociskowych wywołany dokręcaniem powoduje spęczenie gumowej wkładki uszczelniającej i wzrost średnicy zewnętrznej przepustu a co za tym idzie zamocowanie go w otworze i uszczelnienie połączenia.

Złącze posiada drzwi do obsługi rozdzielnicy SN wyposażone w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej systemu Master Key.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym. Zewnętrzny tynk na wysokości min. 70cm od poziomu gruntu jest wykonany z tynku mozaikowego żywicznego o zwiększonej odporności na wilgoć. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie złącza wykonane są z blachy aluminiowej lakierowanej proszkowo.

Masa i gabaryty złącza

Długość [mm]	1800
Szerokość [mm]	1100
Wysokość [mm]:	
bez dachu, z częścią fundamentową	2350
z dachem betonowym	2450
od powierzchni gruntu z dachem betonowym	1800

Masa [kg]:	
budynku z wyposażeniem oraz dachem	3500
Powierzchnia zabudowy:	1,98 m ²
Kubatura zabudowy:	3,57 m ³

5.6.4.5 DANE TECHNOLOGICZNE:

- Oświetlenie – złącze nie jest wyposażone w instalację oświetleniową.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Instalacja uziemiająca.

5.6.4.6 DANE TECHNICZNO-MATERIAŁOWE:

- Monolityczny fundament piwniczny wraz z obudową nadziemną złącza - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 grubości 60 mm.
- Monolityczny odlew płyty dachowej.
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL.

5.6.4.7 Parametry techniczne złącza.

Wytrzymałość dachu na obciążenie	2500N/m ²
Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi	20J
Stopień ochrony	IP43
Klasyfikacja łuku zewnętrznego	AB-16kA-1s

Dane techniczne złącza kablowego typu ZK-SN potwierdzone zostały

Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut Elektrotechniki Nr DN/008-2/2016.

5.6.4.8 Rozdzielnica średniego napięcia.

W złączu zastosowano 4-polową rozdzielnicę SN typu TPM w układzie: pole transformatorowe i 3 pola liniowe. Rozdzielnica stanowi niezależny element złącza.

Do rozdzielnicy można podłączyć kable SN jednożyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego np.: 3xXRUHAKXS (1x240mm²/20kV) z zastosowaniem izolowanych głowic kablowych. Pola liniowe są przystosowane do zabudowy głowic kablowych podwójnych umożliwiającą podłączenie dwóch linii kablowych.

Dla sieci napowietrzno-kablowych rozdzielnica w polach liniowych dodatkowo może być wyposażona w ograniczniki przepięć, które są montowane we wspólnym zestawie z głowicami oraz sygnalizator zwarć doziemnych i międzyfazowych.

Dane znamionowe rozdzielnicy SN typu TPM:

Napięcie znamionowe	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Napięcie wytrzymałowe o częstotliwości sieciowej	
- do ziemi i między biegunami	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymałowe	
- do ziemi i między biegunami	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego (rozłącznik)	250 A

z bezpiecznikami)	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	22 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR
Stopień ochrony przedziału kablowego przy założonych pokrywach przedziału kablowego	IP4X

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno ruchowej rozdzielnicy typu TPM.

Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM potwierdzone zostały

Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut Elektrotechniki Nr DN/011/2015.

5.6.4.9 Uziemienie złącza.

Złącze kablowe posiada uziemienie ochronne wykonane w postaci głównej szyny uziemiającej FeZn 40x5. Szyna podłączona jest w dwóch punktach poprzez bednarki Fe/Zn 40x5mm do złącz kontrolnych znajdujących się wewnątrz złącza. Złącza kontrolne podłączane są podczas montażu złącza kablowego w terenie do zewnętrznego uziomu otokowego. Zewnętrzne przewody uziemiające wprowadzane są do budynku złącza poprzez przepusty uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej umieszczone w ścianach bocznych.

W złączu kablowym do głównej szyny za pomocą izolowanych linek miedzianych uziemiono:

- Rozdzielnicę SN – 2xLY 1x120 [mm²],
- Szynę do połączenia żył powrotnych kabli SN – 2xLY 1x70 [mm²],
- Dach – LY 1x70 [mm²],
- Drzwi, futryny – LY 1x35 [mm²].

Po wykonaniu uziomu konturowego (otokowego) i podłączeniu uziomów naturalnych należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziomu powinna być tak dobrana, aby płynący prąd zwarciový nie spowodował niebezpiecznego napięcia rażenia dotykowego.

5.6.4.10 Ochrona przed przepięciami.

Budynek złącza nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Złącze przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

Jeżeli jednak kable SN, wychodzące ze złącza powiązane będą z siecią napowietrzną, wtedy należy zastosować wariant rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć. Ograniczniki przepięć montowane są we wspólnym zestawie z głowicami.

5.6.4.11 Sprzęt ochronny i p. pożarowy.

Złącze kablowe należy wyposażyć w sprzęt ochronny BHP złącza.

5.6.4.12 Obsługa złącza.

Obsługa rozdzielni średniego napięcia odbywać się będzie z zewnątrz budynku po uprzednim otwarciu drzwi. Wszystkie łączniki średniego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

5.6.5. Montaż mufy kablowej SN 20kV.

Należy stosować mufy przejściowe z kabli 3-żyłowych o izolacji papierowej, ekranowane (H-kable) na kable o izolacji polimerowej od 24 do 36 kV składające się z następujących głównych składników:

Silikonowe elementy sterujące

Niebieska taśma wypełniająca-sterująca, olejoodporna

Rury termokurczliwe olejoodporne

Rury termokurczliwe przewodzące i palczatka przewodząca

Rury termokurczliwe izolacyjne grubościennie

Rękawy miedziane

Rury termokurczliwe grubościennie z klejem termotopliwym jako zewnętrzna ochrona

5.6.6. Demontaż - rozbiórka istniejących odcinków linii napowietrznej.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w następującej kolejności:

- rozbiórka toru głównego (demontaż przewodów) linii istniejącej
- rozbiórka (demontaż) słupów wraz z ich uzbrojeniem,

przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- podnośnik montażowy PMH samochodowy
- żuraw samochodowy
- ciągnik kołowy
- dłużyca do przewożenia słupów
- przyczepa do przewożenia kabli
- samochód dostawczy
- koparka samojezdna na podwoziu ciągnika kołowego
- zespół prądotwórczy jednofazowy

Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia:

Teren w obrębie prowadzonej rozbiórki należy zabezpieczyć i oznakować przed ingerencją osób niepowołanych. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.

Tereny działek po dokonaniu rozbiórki należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Materiały z rozbiórki linii należy przekazać do utylizacji.

Informacja o wytwarzaniu odpadów niebezpiecznych:

Materiały powstałe z rozbiórki nie zawierają odpadów niebezpiecznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Opis ogólny.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, umową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.

Dla celów kontroli i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelką potrzebną do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach, przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Koszty dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabli, złącza kablowego ZKSN i słupów

- wykonanie podsypki i zasypki kabli,
- sposób montażu linii kablowych, złącza kablowego ZKSN i słupów
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania linii kablowych, złącza kablowego ZKSN i słupów
- jakość połączeń, zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasę linii kablowych,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli i przewodów,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłok kabli i przewodów,
- pomierzyć wartości oporności uziemień,
- sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

6.4 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do Użycia tylko te urządzenia i materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że "zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklaracje zgodności lub Certyfikat zgodności z: Polską Normą, a jeżeli nie ma określić w PN to zgodności z Normą ISO lub deklaracje na aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1) oraz te urządzenia i materiały które spełniają wymogi dokumentacji. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru. Jakiegokolwiek urządzenia i materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5 Dokumenty budowy

6.5.1. Dziennik budowy. Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą

dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone data i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę wytyczenia przez uprawnionego geodetę linii kablowych, złącza kablowego ZKSN i słupów
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.5.2. Pozostałe dokumenty budowy. Oprócz wyżej wymienionych do dokumentów budowy zalicza się: pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania terenu budowy, zezwolenie na prowadzenie robót, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencje.

6.5.3. Przechowywanie dokumentów budowy. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy odpowiednio zabezpieczone. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawa dokonywania obmiarów, określająca zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji Przedmiar Robót. Wzorcowe jednostki obmiaru wymagane dla właściwego określania ilości robót przedmiotowego zadania określa Przedmiar.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbioru robót. W zależności od ustaleń umownych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających. Polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany zgodnie z dokumentacją bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z umową i uprzednimi ustaleniami.

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- elementy uziemień - przed zasypaniem,
- elementy fundamentów – przed zasypaniem
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu,
- dzienniki budowy (oryginały),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów i zainstalowanych urządzeń oraz Aprobaty Techniczne.
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,

- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,

8.4. Odbiór pogwarancyjny. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt „Odbiór końcowy robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest podpisana z Inwestorem umowa na wykonanie robót. Kwota określona w umowie jest pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robocizną, prace sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów i ich zabezpieczenie,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- wykonanie przecisków (o ile występują),
- ułożenie rur osłonowych,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kabli, montaż kabli na słupach itp.,
- wykonanie podsypki i zasyпки dla kabli,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie linii kablowej z linią napowietrzną zgodnie z dokumentacją,
- zabezpieczenie fundamentów słupów,
- montaż fundamentów słupów,
- montaż słupów wraz z osprzętem i konstrukcjami,
- montaż złącza kablowego ZKSN wraz z osprzętem,
- montaż mufy kablowej,
- montaż uziemień,
- wymagane pomiary linii kablowych i uziemień,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- zgłoszenie zakończenia budowy do PINB
- przedłożenie zaświadczenia PINB o braku sprzeciwu do złożonego zgłoszenia o zakończeniu budowy
- konserwacje urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu i właścicielowi sieci,
- pozostałe czynności konieczne do wykonania robót i spełniania wymagań określonych w umowie i specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- 1) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 2) N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
- 3) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 4) BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 5) PN-89/H92125 Stal, blachy i taśmy ocynkowane
- 6) DIN/UDE-250/204 Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- 7) PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

- 8) PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
 - 9) PN-EN 50341-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Wymagania ogólne – Specyfikacja Wspólna
 - 10) PN-EN 62271-1: 2009+A1:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
 - 11) PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
 - 12) PN – EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
 - 13) PN-EN 62271-100:2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.”;
 - 14) PN-EN 62271-102:2005 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”;
 - 15) PN-EN 62271-103:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”;
 - 16) PN-EN 62271-105:2013-06 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 105: kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie”;
 - 17) PN-EN 61243-5:2004 „Prace pod napięciem – Wskaźniki napięcia – część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia”;
 - 18) PN-EN 60282-1:2010+A1:2015-03 „Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe - Część 1: Bezpieczniki ograniczające”;
 - 19) PN-EN 60529:2003+A2:2014-07 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) ”;
 - 20) PN-EN 50522:2011 „Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”;
 - 21) PN-EN 13969: 2006+A1 2007 „Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości”;
 - 22) PN-EN ISO 1461:2011 „Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań”;
 - 23) PN-EN 206:2014-04 „Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”;
 - 24) PN-EN ISO 12944-2:2001 „Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk”;
 - 25) PN-EN 60282-1:2010+A1:2015-03 „Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe - Część 1: Bezpieczniki ograniczające”;
 - 26) Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.
- 10.2. Inne
- 1) Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne.
 - 2) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.