

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.10.12.01 PRZEBUDOWA I BUDOWA STACJI TRANSFORMATOROWYCH SN/nn

„Kontynuacja budowy przy optymalizacji rozwiązań projektowych zadania pn. Rozbudowa drogi krajowej Nr 4 (E - 40) Jędrzychowice - Korczowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi odc. Łącut - Głuchów km 613+767, 30 do 619+589, 86"

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **„Kontynuacja budowy przy optymalizacji rozwiązań projektowych zadania pn. Rozbudowa drogi krajowej Nr 4 (E - 40) Jędrzychowice - Korczowa wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi odc. Łącut - Głuchów km 613+767, 30 do 619+589, 86”.**

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy a także stanowią materiał pomocniczy do opracowania przez Wykonawcę Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze stacjami transformatorowymi zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym w celu wykonania usunięcia kolizji i budowy stacji transformatorowych SN/nn.

UWAGA:

W/w zakres robót, obejmujący przebudowę (usunięcie kolizji) i budowę nowych stacji transformatorowych SN/nn, należy odnieść w odpowiednim zakresie do WWiORB nr D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”; D.01.03.02 „PRZEBUDOWA i BUDOWA DOZIEMNYCH KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH” oraz nr D.07.07.01. „OŚWIETLENIE DROGOWE – BUDOWA i PRZEBUDOWA ”

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Napięcie znamionowe linii lub stacji U - napięcie, na które stacja transformatorowa jest zbudowana.

1.4.2. Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej, znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu albo umieszczonych na wspólnych konstrukcjach wsporczych, wraz z urządzeniami pomocniczymi.

1.4.3. Stacja słupowa - której urządzenia umieszczone są na słupie lub słupach.

1.4.4. Stacja kubaturowa - której urządzenia umieszczone są w pomieszczeniu stacji (np. kontenerowe, kompaktowe).

1.4.5. Rozdzielnia - wyodrębniona część stacji składająca się z urządzeń rozdzielczych i urządzeń pomocniczych.

1.4.6. Rozdzielnia napowietrzna - jest to rozdzielnia, której konstrukcja, urządzenia rozdzielcze i niektóre urządzenia pomocnicze są wykonane i przystosowane do ustawienia napowietrznego.

1.4.7. Rozdzielnia wewnątrzowa - jest to rozdzielnia, której konstrukcja, urządzenia rozdzielcze i niektóre urządzenia pomocnicze są wykonane i przystosowane do pracy wewnątrz pomieszczenia.

1.4.8. Szafa pomiarowa - jest to wyodrębniona część stacji składająca się z aparatury pomiarowej i urządzeń pomocniczych

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

1.4.10. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ponadto przy realizacji przebudowy istniejących stacji transformatorowych SN/nn należy uwzględnić wymagania określone w warunkach usunięcia kolizji wydanych przez Gestora sieci oraz wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania Gestora sieci.

Prace budowlane w zakresie stacji transformatorowych, może wykonać wyłącznie podmiot (wykonawca) posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w tym zakresie, a jednocześnie w dla robót związanych z usunięciem kolizji będzie akceptowalny przez Gestora sieci.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji w tym Dokumentacją projektową i Specyfikacją. Wykonawca powiadomi Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
 - wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.
- Wyroby budowlane stosowane w procesie budowlanym mają być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883 ze zmianami) w przepisach Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 ze zmianami). Każdy wyrób budowlany musi spełniać następujące wymogi:
- jest oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
 - oznakowany znakiem B, albo umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych) z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim UE, został nieobjęty zakresem przedmiotowych norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, albo
 - posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych).

2.2. Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-80/B-03322, która została zastąpiona normą PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05. Ponadto muszą być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód minimum zgodnie z PN-E-05100-1:1998, PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 oraz zgodnie ze standardami obowiązującymi u gestorów sieci.

2.3. Napowietrzne stacje transformatorowe SN/nn (przebudowywane w ramach usunięcia kolizji)

Stację transformatorową w wykonaniu napowietrznym wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i zamówić/wykonać jako typową wraz z całym osprzętem w przypadku istniejącej stacji, której stan techniczny uniemożliwia jej demontaż i ponowny montaż w nowej lokalizacji lub poprzez przestawienie kompletnej istniejącej stacji i jej odtworzenie w nowej lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną na podstawie technicznych warunków usunięcia kolizji.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

2.4. Prefabrykowane stacje transformatorowe SN/nn (abonenckie)

Abonenckie stacje transformatorowe SN/nn wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i wykonać wyłącznie jako stacje tzw. prefabrykowane czyli kontenerowe lub kompaktowe. Ponadto stacje należy wykonać w kolorze: ściany zewnętrzne w kolorze piaskowym wg palety barw RAL 1015 (RGB 226, 210, 181), drzwi i dach w kolorze brązowym) wg palety barw RAL 8028 (RGB 92, 74, 64). Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

2.4.1. Wymagania ogólne

1. Stacje prefabrykowane SN/nn muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

2. Prefabrykowana stacja transformatorowa, w zależności od warunków lokalizacyjnych, może być wykonana w dwóch równoważnych rozwiązaniach: z obsługą z zewnątrz lub z wewnętrznym korytarzem obsługi.

3. Prefabrykowana stacja transformatorowa z obsługą z zewnątrz ma zawierać jeden przedział zawierający: rozdzielnię SN, rozdzielnię nn oraz komorę transformatora z zachowaniem oddzielnych drzwi dla transformatora i oddzielnych drzwi dla rozdzielnicy SN oraz rozdzielnicy nn.

4. Prefabrykowana stacja transformatorowa z wewnętrznym korytarzem obsługi ma być podzielona na dwa przedziały: rozdzielnię SN i nn oraz komorę transformatora. Do ww. przedziałów mają być oddzielne drzwi.

5. Rozdzielnia SN i nn powinna umożliwić wyposażenie w trzy- lub czteropolową* rozdzielnicę SN oraz rozdzielnicę nn:

a) od dziesięcio- do szesnastopolowej* dla stacji z wewnętrznym korytarzem obsługi,

b) od dziesięcio- do dwunastopolowej* dla stacji z obsługą z zewnątrz. *) liczba pól rozdzielnicy SN i liczba pól rozdzielnicy nn w zależności od potrzeb zgodnie z dokumentacją projektową. W rozdzielni SN muszą się znaleźć między innymi pola: liniowe, transformatorowe, łączników szyn (sprzęgłowe), pomiarowe, potrzeb własnych, odgromnikowe, natomiast w rozdzielni nn pola liniowe zasilające, liniowe odbiorcze, pomiarowe, sprzęgłowe.

6. Komora transformatora powinna umożliwić montaż/wymianę olejowego transformatora w kadzi hermetycznej o mocy minimum do 630 kVA włącznie przez dach lub przez drzwi komory transformatora.

7. W przypadku, gdy stacja ma posiadać telesygnalizację lub telesygnalizację i telesterowanie, powinna być wyposażona, w zależności od potrzeb, w niżej wymienione elementy:

a) szafkę telesygnalizacji i telesterowania;

b) antenę o charakterystyce dookólnej (w przypadkach niedostatecznego poziomu sygnału dopuszcza się zastosowanie anteny kierunkowej);

c) konstrukcję do montażu anteny zewnętrznej (dookólnej lub kierunkowej);

d) przewody łączące: rozdzielnicę nn, napędy silnikowe, cewkę wyzwalającą, antenę, przekładniki prądowe (lub funkcjonalne odpowiedniki takie jak np. cewka Rogowskiego czy optyczne czujniki prądu) sygnalizatora zwarć z szafką telesygnalizacji;

8. Wymiary zewnętrzne stacji powinny być nie większe niż przedstawione w poniższej w tabeli:

Rodzaj obsługi stacji	Szerokość (m)	Długość (m)	Wysokość (m) *)
z zewnątrz	2,20	3,10	2,5
od wewnątrz	2,70	4,5	2,6

*) Wysokość budynku liczona bez fundamentu i bez dachu.

9. Klasa odporności na łuk wewnętrzny prefabrykowanej stacji transformatorowej – IAC-AB-16kA-1s.

10. Stopień ochrony zapewnianej przez obudowę prefabrykowanej stacji transformatorowej – nie gorszy niż IP 43.

11. Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub odporne na korozję:

a) drzwi, żaluzje oraz kratki - wykonane z metali nie ulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań oraz pomalowane na określony przez GDDKiA, kolor brązowy wg palety barw RAL 8028 (RGB 92, 74, 64).

b) elementy stalowe konstrukcji – wykonane z metali nie ulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.

c) elementy ruchome (np. sworznie) oraz sprężyny dociskowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub innego metalu/stopu nie ulegającego korozji,

d) szafki napędów, szafki telesygnalizacji i telesterowania powinny być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego, stali nierdzewnej lub aluminium, Wentylacja budynku stacji powinna być naturalna (grawitacyjna).

12. Wentylacja budynku stacji powinna być naturalna (grawitacyjna). **2.4.2. . Typ stacji**

Należy stosować stacje zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4.3. Wyposażenie strony SN

Do ochrony stacji po stronie SN należy zastosować beziskiernikowe warystorowe ograniczniki przepięć z optycznym wskaźnikiem zadziałania. Sygnalizator zadziałania należy wyprowadzić na zewnątrz stacji i umieścić nad drzwiami wejściowymi.

Linie kablową SN zasilającą stację należy wprowadzić do komory średniego napięcia. Kable zasilające należy zakończyć głowicami kablowymi dobranymi do typu kabli. Pozostałe wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4.4. Wyposażenie strony nn

Transformator od strony niskiego napięcia należy chronić - zabezpieczyć beziskiernikowymi warystorowymi ogranicznikami przepięć z optycznym wskaźnikiem zadziałania. Sygnalizator zadziałania należy wyprowadzić na zewnątrz stacji i umieścić nad drzwiami wejściowymi.

Rozdział obwodów nn należy wykonać z zastosowaniem rozdzielnic niskiego napięcia montowanej w komorze niskiego napięcia. W komorze niskiego napięcia poza rozdzielnicą nn wyposażoną między innymi w aparaty łączeniowe i zabezpieczające, należy przewidzieć miejsce (np. osobna dodatkowa komora) lub przygotować wyposażenie umożliwiające:

- montaż układu pomiarowo- rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej,
- oplombowanie w/w układu bezpośrednio lub w szafie,
- zamknięcie przedmiotowego układu w szafie,

w zależności od potrzeb, lecz zgodnie z wymaganiami określonymi przez gestora sieci w technicznych warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Układy pomiarowo-rozliczeniowe i transmisji danych pomiarowych muszą być dostosowane do zasady TPA (Third Party Access czyli „dostęp trzeciej strony”) zgodnie z wymaganiami zawartymi w aktualnych Instrukcjach Ruchu i Eksploatacji Systemów Dystrybucyjnych (IRiESD) ogłaszanych przez Spółki Dystrybucyjne.

(Zasada TPA (Third Party Access)- zasada dostępu stron trzecich do sieci , dzięki której odbiorcy końcowi mogą indywidualnie i swobodnie wybierać sprzedawcę energii, który zaoferuje najkorzystniejsze warunki sprzedaży).

Typ i wyposażenie rozdzielnic musi być zgodne z dokumentacją projektową. Połączenia transformator- rozdzielnica nn należy wykonać kablami o żyłach miedzianych.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby w rozdzielnicach niskiego napięcia abonenckich stacji transformatorowych została przewidziana (zaprojektowana i wykonana) instalacja układów pomiarowo-rozliczeniowych (posiadających aktualne świadectwo legalizacji) do pomiaru i rozliczenia zużycia energii elektrycznej czynnej i biernej (podlicznik) pobieranej przez wszystkie inne obwody niż zasilające oświetlenie drogowe, które są z nich wyprowadzane.

W każdej z projektowanych rozdzielnic nn stacji transformatorowych należy dodatkowo pozostawić stosowną ilość miejsca na ewentualny montaż układu pomiarowo-rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej czynnej i biernej bez względu na fakt, czy dokumentacja projektowa zakłada montaż takiego układu pomiarowo-rozliczeniowego (podlicznika), czy też nie.

W rozdzielni nn jest wymagane pozostawienie min. 30% rezerwy (w pełni wyposażonej) na ewentualne przyszłe potrzeby podłączenia nowych odbiorów. Pozostałe wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4.5. Transformator

Należy stosować transformatory olejowe, które muszą spełniać minimum wymagania określone w normie PN-EN 60076-1:2011, PN-EN 60076-13:2008; PN-EN 60076-3:2002/Ap1:2004 i PN-EN 60076-5:2009. Moc transformatora musi być dostosowana do potrzeb.

2.4.6. Materiały dla wykonania uziemień kubaturowych stacji transformatorowych

Bednarka

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 40x3mm lub FeZn 25x4mm w zależności od rozwiązań projektowych spełniających minimum wymagania normy PN-H-92325:1976 (norma wycofana, ale nie zastąpiona nową).

Pręt stalowy pomiedziowany $\phi 17,2\text{mm}$

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi $\phi 17,2\text{mm}$, wg PN-EN 50522:2011, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012.

2.5. Prefabrykowane stacje transformatorowe SN/nn (przebudowywane w ramach usunięcia kolizji)

Stację transformatorową w wykonaniu prefabrykowanym wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i zamówić/wykonać jako typową wraz z całym osprzętem w przypadku istniejącej stacji, której stan techniczny uniemożliwia jej demontaż i ponowny montaż w nowej lokalizacji lub poprzez przestawienie kompletnej istniejącej stacji i jej odtworzenie w nowej lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną na podstawie technicznych warunków usunięcia kolizji.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

2.6. Izolatory odniesienie do D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”.

2.7. Przewody odniesienie do D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”.

2.8. Ograniczniki przepięć odniesienie do D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”.

2.9. Odłączniki odniesienie do D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”.

2.10. Rozłączniki odniesienie do D.01.03.01 „PRZEBUDOWA i BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII ENERGETYCZNYCH”.

2.11. Głowice kablowe odniesienie do WWiORB D.01.03.02 „PRZEBUDOWA i BUDOWA DOZIEMNYCH KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH”

2.12. Rury osłonowe (zabezpieczające) - odniesienie do WWiORB D.01.03.02 „PRZEBUDOWA i BUDOWA DOZIEMNYCH KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH”

Wyprowadzenia linii kablowych na konstrukcje wsporcze napowietrznych stacji transformatorowych SN/nn należy osłaniać rurami ochronnymi odpornymi na działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne.

2.13. Kable - odniesienie do WWiORB D.01.03.02 „PRZEBUDOWA i BUDOWA DOZIEMNYCH KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH”

2.14. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, itp. Materiały muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w punkcie 2.1.

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 Inżyniera Kontraktu. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Każdy materiał dostarczony na plac budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbą na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera kontraktu.

2.15. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia

mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Rury na przepusty kablowe wykonane z tworzyw sztucznych nieodpornych na działanie promieni UV, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Kable muszą być składowane na bębnach. Bębny z kablami, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

Miejsca i sposób składowania materiałów podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania budowy i przebudowy napowietrznych elektroenergetycznych linii kablowych nn i SN.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy i przebudowy napowietrznych elektroenergetycznych linii kablowych nn i SN, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykonawca przygotowuje wykaz niezbędnego sprzętu koniecznego do wykonania robót, który przed przystąpieniem do realizacji robót przedstawi Inżynierowi kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU, Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykaz zostanie sporządzony przez Wykonawcę robót i zostanie przedstawiony Inżynierowi kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

4.2. Transport materiałów

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i utratą lub pogorszeniem właściwości, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Materiał może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki (między innymi uzgodnione z Gestorem sieci okresy wyłączenia napięcia), w jakich będą wykonywane roboty związane z budową i przebudową stacji transformatorowych SN/nn.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50423-1:2007 i PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-004:2014, N SEP-E-001:2013, N SEP-E-003:2003 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 ze zmianami) poz. 401, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492 ze zmianami), zaleceniami katalogów typizacyjnych, a także zgodnie ze standardami obowiązującymi u Gestora Sieci i Zamawiającego. Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej infrastruktury technicznej tj. stacji transformatorowych SN/nn oraz sieci i linii elektroenergetycznych, a także do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD, a przede wszystkim z załącznikami graficznymi do decyzji ZRID.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie, należy postępować zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu technologicznego przewiertu/przecisku. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Wykonawca po wykonaniu robót opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną i przedstawi mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

5.1.1. Trasowanie

Podstawę do wytyczenia w terenie usytuowania projektowanych urządzeń stanowi dokumentacja projektowa, w której wskazano punkty charakterystyczne posadowienia, załamień, włączeń, itp. Wytyczenia muszą zostać wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

5.1.2. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

W miejscach włączenia i kolizji z innym uzbrojeniem, należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne.

5.2. Montaż stacji transformatorowej

Stacje transformatorowe i rozdzielnice muszą odpowiadać wymaganiom zawartych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektrycznych – Rozdział III „Stacje transformatorowe” oraz szczegółowym rozwiązaniom technicznym zawartym w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5.2.1. Wykopy pod fundamenty i konstrukcje wsporcze (słupy).

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, słupy (konstrukcje stacji napowietrznych) należy geodezyjnie wytyczyć miejsca ich posadowienia.

W dokumentacji projektowej należy dokładnie sprawdzić miejsca realizacji wykopów, ze szczególnym uwzględnieniem zbliżeń do sieci uzbrojenia podziemnego, w celu dobrania bezpiecznej technologii prac. Wykopy mogą być realizowane metodą tradycyjną tzn. wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie oraz jako wiercone. Należy

zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić kanalizacji, drenaży lub materacy użytych do wzmocnienia podłoża lub konstrukcji nawierzchni.

Prace ziemne, w tym ewentualna obudowa i zabezpieczenie wykopów przed obsypywaniem gruntu muszą odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Prowadzenie prac i odbiory zgodnie z PN-B-06050:1999.

5.2.2. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu Producenta. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu klasy C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003 lub zagęszczonego żwiru grubości 10 cm spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Fundamenty i ustoje należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo i antykorozyjnie.

Fundamenty zagłębiać w gruncie na taką głębokość, by górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa lub masztu) wystawała o około 2cm ponad poziom docelowej rzędnej terenu (płaszczyzny chodnika, pobocza, trawnika itp.) przy danym słupie, maszcie.

Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego i przeciwwilgociowego ścianek fundamentów i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest stopa słupa.

Wykopy należy zasypywać materiałem sortowanym. Zasypkę należy formować i zagęszczać w warstwach o grubości do 25cm. W czasie zasypywania przesłaniać otwory do wprowadzenia kabli, zapobiegając wnikaniu materiału do wnętrza fundamentu. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,85 wg. PN-S-02205:1998. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników (w obrębie których słupy są lokowane)

należy stosować zagęszczenie gruntu dostosowując je do stopnia odpowiadającego dla prac drogowych.

Posadowienie słupów w pobliżu opadającej skarpy lub drenażu należy wzmocnić zasypką piaskowo-cementową.

Fundamenty wykonywane bezpośrednio na placu budowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych (słupów) dla stacji napowietrznych

Słupy powyższe należy montować na podłożu wyrównawczym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy z fundamentami płytowymi, w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe zgodnie z projektem.

Połączenia stalowe elementów ustojowych muszą być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32.

Po zmontowaniu elementów ustojowych ze słupem, należy wstawić słup w przygotowany wykop, zasypując rodzimym gruntem, który co 20-30cm należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia nie mniej niż 0,85.

Słupy (z fundamentami studniowymi) należy wstawić w środek zagłębionych kręgów na uprzednio przygotowanej 20cm warstwie betonu i zasypanie betonem C12/15.

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

Po zasypaniu wykopu „studni” należy rozsypać grunt rodzimy do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz w kierunku obrysu zasypanego wykopu.

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy wyłączyć te urządzenia. W przypadku niemożliwości ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 3m. Słupy powinny być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Połączenia stalowe elementów ustojowych muszą być chronione przed korozją np. przez malowanie lakierem asfaltowym wg. BN-6114-32:1978.

Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów wzdłuż osi linii i jej stałych punktów zachowując podane niżej tolerancje. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Powyższe podane dla słupa tolerancje odnoszą się również do zespołu słupów.

5.2.4. Montaż stacji transformatorowej

.

5.2.4.1. Montaż stacji transformatorowej (przebudowywanej w ramach usuniecia kolizji)

Stację transformatorową w wykonaniu napowietrznym wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i zamówić/wykonać jako typową wraz z całym osprzętem w przypadku istniejącej stacji, której stan techniczny uniemożliwia jej demontaż i ponowny montaż w nowej lokalizacji lub poprzez przestawienie kompletnej istniejącej stacji i jej odtworzenie w nowej lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną na podstawie technicznych warunków usunięcia kolizji.

Stację transformatorową w wykonaniu prefabrykowanym wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i zamówić/wykonać jako typową wraz z całym osprzętem w przypadku istniejącej stacji, której stan techniczny uniemożliwia jej demontaż i ponowny montaż w nowej lokalizacji lub poprzez przestawienie kompletnej istniejącej stacji i jej odtworzenie w nowej lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną na podstawie technicznych warunków usunięcia kolizji.

Montaż stacji należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną od producenta stacji transformatorowej

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5.2.4.2. Montaż stacji transformatorowej (abonenckiej)

Abonenckie stacje transformatorowe SN/nn wraz z wyposażeniem należy zaprojektować i wykonać wyłącznie jako stacje tzw. prefabrykowane czyli kontenerowe lub kompaktowe. Ponadto stacje należy wykonać w kolorze: ściany zewnętrzne w kolorze piaskowym wg palety barw RAL 1015 (RGB 226, 210, 181), drzwi, dach, żaluzje oraz kratki w kolorze

brązowym wg palety barw RAL 8028 (RGB 92, 74, 64), a na drzwiach należy umieścić logo GDDKiA zgodnie z wymaganiami określonymi w „Wytycznych stosowania logo GDDKiA”. Montaż stacji należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną od producenta stacji transformatorowej.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5.2.5. Montaż transformatora w stacji transformatorowej

Po ustawieniu transformatora na stanowisku należy transformator zablokować w szynach (prowadnicach) zakotwionych w podeście w celu zapobiegnięcia przesuwaniu się transformatora.

Połączenie transformatora z rozdzielnicą średniego i niskiego napięcia wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną od producenta stacji transformatorowej. Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5.3. Uziemienie stacji transformatorowej

5.3.1. Wymagania ogólne

Uziemienie stacji transformatorowej musi być zgodne z wymaganiami zawartymi w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej tzn. z wykorzystaniem zapisów Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. z 1990 r. nr 81 poz. 473) - akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny) oraz wymaganiami/rozwiązaniami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Stacja transformatorowa musi mieć rozdzielone uziemienie robocze stacji i uziemienie ochronne szafy nn (rozdzielniczy nn). Uziemienie robocze stacji może spełniać rolę uziemienia odgromowego.

Rezystancja uziemienia roboczego i ochronnego nie może przekraczać wartości wskazanych odpowiednio w technicznych warunkach usunięcia kolizji oraz dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do wykonania uziemienia należy wykonać pomiary rezystywności gruntu metodą czteroelektrodową Wennera.

W celu wyznaczenia rezystywności zastępczej odstęp elektrod pomiarowych powinien wynosić:

- dla uziomów poziomych $a = 3 \text{ m}$
- dla uziomów pionowych $a = 1,25 (t+1)$

gdzie: t - głębokość pograżenia górnego końca uziomu

l - długość uziomu pionowego

Doboru uziomu dokonuje się na podstawie znajomości zmierzonej rezystywności gruntu oraz wartości prądu zwarcowego.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega

5.3.2. Wykonanie uziomów

Należy zastosować uziomy pograżane tzn. głębinowe (prętowe) lub otokowe (taśmowe) oraz otokowo-głębinowe (taśmowo-prętowe). Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako spawane, a miejsce połączenia (spaw) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą (powłoką) cynku o grubości minimum 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwa opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej..

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 40x3mm lub FeZn 25x4mm w zależności od rozwiązań projektowych spełniających minimum wymagania normy PN-H-92325:1976 (norma wycofana, ale nie zastąpiona nową).

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy $\Phi 17,2\text{mm}$, wg PN-EN 50522:2011, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012.

Uziomy poziome należy wykonać w następujący sposób:

- Uziomy poziome sztuczne z taśm należy układać w gruncie na głębokości, co najmniej 0.60m, jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innej głębokości.
- Wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych według PN-68/B-06050.
- Uziomy należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.
- Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy wykonać w następujący sposób:

- Uziomy pionowe sztuczne należy pogrążyć w grunt na głębokość, co najmniej 2.50m pod powierzchnię terenu.
- Uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami ze względów wytrzymałościowych nie mogą być dłuższe niż 3.00m i należy je wykonać z jednolitych (nie łączonych) odcinków.
- Uziomy pionowe wkręcane lub pogrążane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego.
- Pręty stalowe pomiedziowane używane do wykonywania uziomu pionowego, pogrążanego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nieutrudniających pogrążanie.
- Jeśli pojedynczy uziom pionowy nie zapewnia odpowiedniej wartości rezystancji należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych

uziomów pionowych; bądź mieszany układ uziomowy składający się z uziomów poziomych i pionowych.

Układy uziomowe należy wykonać w następujący sposób:

- Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 10m.
- Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.
- Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości, co najmniej 0.60m pod powierzchnią gruntu.
- Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemających, należy usytuować w odległości, co najmniej 20m od siebie.

Należy przeprowadzić badania ciągłości instalacji uziemiącej w tym połączenia, spawy, itp. oraz wykonać pomiary rezystancji uziemienia. W przypadku wartości większych od wskazanej powyżej należy instalację uziemającą rozbudować.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu

5.4. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupach (konstrukcjach wsporczych) napowietrznych stacji transformatorowych SN/nn oraz minimum na drzwiach wejściowych do abonenckich kubaturowych stacji transformatorowych SN/nn należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 – 2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze spełniające wymagania określone w PN- E-

08051:1998. Stacje transformatorowe SN/nn przebudowywane w ramach usunięcia kolizji muszą być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne, które muszą być wykonane również zgodnie z wymaganiami właściwego miejscowo gestora sieci.

Dla stacji kubaturowych dopuszcza się niższą wysokość zamontowania tablic ostrzegawczych i informacyjnych (numeracyjnych) zależną od wysokości stacji (drzwi wejściowych).

W zakresie tablic informacyjnych (oznaczeniowych) dla abonenckich stacji transformatorowych (kubaturowych) należy odpowiednio stosować wymagania określone we WWiORB nr D.07.07.01. „OŚWIETLENIE DROGOWE – BUDOWA i PRZEBUDOWA ”

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów muszą być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca powinien zgłaszać do Gestora sieci każdorazową potrzebę wyłączenia przebudowywanej linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

5.5. Demontaż

5.5.1. Wymagania ogólne

Należy dokonać demontażu istniejącej stacji transformatorowej Sn/nn zgodnie z technicznymi warunkami usunięcia kolizji oraz opracowanej na ich podstawie dokumentacji projektowej.

Materiały pochodzące z demontażu istniejącej infrastruktury sieci uzbrojenia terenu.

Wszystkie materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 ze zmianami). Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Zamawiającego

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Zamawiającego przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanego/ych* odcinka/ów* (nowo wybudowanego/ych* elementu/ów*) istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

(*) - wybrać właściwe

Powyżej wskazane zapisy należy odzwierciedlić w opracowywanej dokumentacji projektowej, a także do odpowiedniej branżowej STWiORB.

Odpowiednio natomiast w przypadku gdy część materiałów z demontażu ma zostać ponownie wykorzystana, lecz wyłącznie w ramach usunięcia tej samej kolizji (np. transformator, odcinek kabla) danego Gestora sieci, a pozostałe materiały mają zostać poddane utylizacji należy zastosować poniżej wskazane zapisy:

Materiały z demontażu (wskazać które lub gdzie zostały wymienione) podlegają ponownemu montażowi w ramach projektowanej przebudowy istniejącej infrastruktury technicznej (wskazać jakiej np. sieci elektroenergetycznej) w ramach usunięcia kolizji nr.....(podać symbol np. SN-1).

oraz

Wszystkie pozostałe materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 ze zmianami). Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Inwestora.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanego/ych* odcinka/ów* (nowo wybudowanego/ych* elementu/ów*) istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

(*) - wybrać właściwe

Powyżej wskazane zapisy należy odzwierciedlić w opracowywanej dokumentacji projektowej, a także w odpowiedniej branżowej STWiORB.

Wszelkie wykopy związane z demontażem należy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5.5.2. Demontaż stacji transformatorowych

Prace związane z przebudową lub demontażem stacji transformatorowej wymagają wyłączenia jej spod napięcia.

Wykonawca przebudowy infrastruktury powinien zgłosić do Gestora Sieci (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej.

Wyłączenie spod napięcia stacji transformatorowej może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Każdorazowe załączenie stacji może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby Użytkownika i Wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących stacji transformatorowych należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości, na przykład przy demontażu kabli ze słupów z uwagi na ewentualny zły stan słupów lub przypadkową obecność napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy. Wszelkie wykopy związane z demontażem należy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów muszą być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca powinien zgłaszać do Gestora sieci każdorazową potrzebę wyłączenia przebudowywanej linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

5.5.3 Kolejność robót związanych z demontażem stacji transformatorowych

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego przebudowywaną stację,
- demontaż stacji wraz z utylizacją wszystkich materiałów nie podlegających ponownemu montażowi w ramach przedmiotowego usunięcia kolizji,
- przebudowanie stacji transformatorowej w sposób niekolidujący z projektowaną inwestycją z zachowaniem istniejących parametrów linii,
- załączenie napięcia zasilającego stację transformatorową,
- uporządkowanie terenu budowy.

5.6. Wykonanie pomiarów

Należy wykonać wszystkie wymagane przez regulacje branżowe w tym postanowienia normy PN-EN 60076-3:2014-02, PN-EN 60076-4:2004, PN-EN 60076-5:2009 i PN-EN 60076-1:2011, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-5-54:2011, N-SEP-001:2008. PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 50341-3-22:2010 i N SEP-E-003:2003 oraz badania, próby i pomiary oraz przedstawić ich wyniki, minimum w zakresie:

- pomiary rezystancji izolacji transformatora,

- pomiary rezystancji uzwojeń transformatora,
- pomiary rezystancji uziemienia roboczego oraz ochronnego stacji transformatorowej,
- pomiar rezystancji instalacji odgromowej (w przypadku kiedy obiekt posiada instalację odgromową),
- pomiary rezystancji izolacji linii kablowych i przewodów w stacji transformatorowej;
- pomiary (badanie) napięć rażeniowych dotykowych rozdzielni SN i nn,
- próba napięciowa kabli SN,
- próba napięciowa rozdzielni SN,
- badanie przekładników prądowych i napięciowych (pomiary rezystancji uzwojeń pierwotnych i wtórnych)

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej oraz określonych w kartach katalogowych i instrukcjach producenta.

Niezależnie od wykonywania powyższych czynności należy wykonać prace zalecone w dokumentacji fabrycznej urządzeń i aparatów stacji.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami PFU i obowiązujących przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera kontraktu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera kontraktu oraz odpowiednio Gestora sieci lub Zamawiającego. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte .

Każdy materiał dostarczony na plac budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbą na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera kontraktu.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca musi uzyskać atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych), itp., dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami w pkt. 2.1.

Należy sprawdzić czy dostarczone na teren budowy materiały nie posiadają widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub nieprawidłowego składowania oraz czy są sprawne pod względem technicznym. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte .

6.2. Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów.

Po zasypaniu fundamentów lub słupów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, którego wartość minimalna musi wynosić 0,85 zgodnie z PN-S-02205:1998.

W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych.

Nadmiar gruntu należy usunąć przez rozplanowanie lub wywiezienie.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań musi obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z minimum wymaganiami określonymi w PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05, PN-EN 1997-2:2007 i PN-B-06281:1973. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,85 wg. PN-S-02205:1998. W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych. Fundamenty i ustoje należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo i antykorozyjnie zgodnie z normą PE-E-05100-1 PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 50341-3-22:2010 i N SEP-E-003:2003

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Ustawienie fundamentu w planie nie może różnić się więcej niż $\pm 2\text{cm}$ od wymiarów podanych w projekcie.

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia fundamentów. Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- wymiary gabarytowe fundamentu nie mogą różnić się więcej niż $\pm 20\text{mm}$ od wymiarów projektowych,
- ustawienie fundamentu w planie nie może różnić się więcej niż $\pm 20\text{mm}$ od współrzędnych podanych w projekcie.

Należy wykonać badania sprawdzające stan powłok zabezpieczenia przeciwwilgociowego i antykorozyjnego fundamentów i ustojów przed ich zasypaniem.

6.4. Próby montażowe i odbiorowe

Badania odbiorcze elementów stacji transformatorowych muszą być poprzedzone:

- 1) szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- 2) sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami Producenta,
- 3) sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- 4) usunięciem zauważonych usterek i braków,
- 5) przeprowadzeniem regulacji napędów, styczników, rozłączników, odłączników, itp.
- 6) badaniem głowic kablowych.

6.4.1. Badania i pomiary

Należy wykonać wszystkie wymagane przez regulacje branżowe w tym postanowienia normy PN-EN 60076-3:2014-02, PN-EN 60076-4:2004, PN-EN 60076-5:2009 i PN-EN 60076-1:2011, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-5-54:2011, N-SEP-001:2008. PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 50341-3-22:2010 i N SEP-E-003:2003 oraz badania, próby i pomiary oraz przedstawić ich wyniki, minimum w zakresie:

- pomiary rezystancji izolacji transformatora,
- pomiary rezystancji uzwojeń transformatora,
- pomiary rezystancji uziemienia roboczego oraz ochronnego stacji transformatorowej,
- pomiar rezystancji instalacji odgromowej (w przypadku kiedy obiekt posiada instalację odgromową),
- pomiary rezystancji izolacji linii kablowych i przewodów w stacji transformatorowej;
- pomiary (badanie) napięć rażeniowych dotykowych rozdzielni SN i nn,
- próba napięciowa kabli SN,
- próba napięciowa rozdzielni SN,
- badanie przekładników prądowych i napięciowych (pomiary rezystancji uzwojeń pierwotnych i wtórnych).

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej oraz określonych w kartach katalogowych i instrukcjach producenta.

Niezależnie od wykonywania powyższych czynności należy wykonać prace zalecone w dokumentacji fabrycznej urządzeń i aparatów stacji.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

6.5. Kontrole i badania

Metoda sprawdzenia nie może stwarzać zagrożenia dla osób i mienia oraz nie może powodować uszkodzenia urządzeń, nawet w przypadku nieprawidłowej pracy badanych obwodów.

Urządzenia elektryczne i linie napowietrzne bada się po wbudowaniu lecz przed podłączeniem zasilania.

Wyniki pomiarów odnosi się do wymagań normatywnych i standardów gestor sieci oraz wymagań wynikających z obliczeń w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i słupy,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów,
- ułożenie bednarki.

Z odbiorów w/w robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokoły.

8.3. Dokumenty do odbioru robót

Odbiór robót nastąpi na podstawie:

- powykonawczej dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami (część opisowa, rysunkowa, schematy),
- geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami,
- protokołów z robót ulegających zakryciu,
- protokołów z oględzin,
- protokołów z dokonanych badań, prób i pomiarów,
- dokumentacji techniczno-ruchowych urządzeń,
- kart katalogowych, deklaracji zgodności, certyfikatów, aprobat technicznych, krajowych ocen technicznych, europejskich ocen technicznych, deklaracji właściwości użytkowych (deklaracji stałości właściwości technicznych i użytkowych) i atestów na zastosowane materiały i urządzeń z zaznaczeniem typu, rodzaju z wpisem wbudowano i potwierdzeniem (podpisem) kierownika robót elektrycznych,
- dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) stacji transformatorowej zawierająca m.in. podstawowe dane techniczne, rysunki gabarytowe, szczegółowa

specyfikacje wyposażenia, w tym instrukcje nastaw wyłącznika oraz wykaz wymaganych/zalecanych przez producenta okresowych zabiegów konserwacyjnych, przeglądów i badań technicznych.

- oświadczenie kierownika robót elektrycznych o dopuszczeniu urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, do eksploatacji (użytkowania),
- oświadczenie / potwierdzenie kierownika robót elektrycznych za zgodność wybudowanych urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych z projektem wykonawczym oraz, że urządzenia, instalacje i sieci zostały wybudowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie oraz stanem wiedzy technicznej,
- protokół odbioru technicznego przebudowywanej sieci uzbrojenia terenu w ramach usunięcia kolizji wydany przez gestora sieci,
- instrukcja szczegółowa eksploatacji i konserwacji stacji transformatorowych z uwzględnieniem czasookresów oględzin, przeglądów i pomiarów,
- książka ruchu i eksploatacji stacji transformatorowej w której będą odnotowywane czynności związane z obsługą i konserwacją stacji,
- uzgodniony projekty instrukcji współpracy eksploatacyjno-ruchowej stacji transformatorowej z właściwym miejscowo gestorem sieci.
- uzgodniona z właściwym miejscowo gestorem sieci dokumentacja projektowa układu pomiarowo-rozliczeniowego oraz układu transmisji danych pomiarowych.

Wszystkie dostarczone dokumenty muszą być sporządzone w języku polskim.

8.4. Odbiór końcowy robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. nr 6 dały wyniki pozytywne.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym WWiORB.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedłoży:

- wszystkie dokumenty określone w pkt. 8.3.
- wymagane atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, a także krajowe oceny techniczne lub europejskie oceny techniczne i wydane na ich podstawie deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych), dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie – zgodnie z zapisami w pkt. 2.1 lub poleceniem Inżyniera kontraktu.
- kopie kart przekazania odpadów,
- projektową dokumentację powykonawczą sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami odpowiednio gestora sieci i/lub Zamawiającego,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami tj. mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru końcowego”.

Uwaga:

Odbiór końcowy przebudowywanej stacji transformatorowej SN/nn dokonuje Gestor przebudowywanej sieci uzbrojenia terenu wraz z Inżynierem/ Zamawiającym przy współudziale Wykonawcy robót. Natomiast odbiór końcowy nowowypbudowanej stacji transformatorowej SN/nn dla potrzeb Zamawiającego dokonuje Inżynier kontraktu/Zamawiający przy współudziale Wykonawcy robót. Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru technicznego”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w punkcie 9 WWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w Rozdziale II – część informacyjna PFU. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów tj. w pkt. 3.1. „Przepisy prawa”

10.1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

1. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Norma nieaktualna, lecz stanowi źródło wiedzy technicznej, szczególnie dla odtwarzanych odcinków linii.
2. PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
3. PN-EN 50341-3-22:2010 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych Polska wersja EN 50341-3-22:2001
4. PN-EN 50341-1:2013-03 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne Specyfikacje Wspólne.
5. PN-E-04500:1993. Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze - Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.

6. PN-B-03265:1987P Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.
7. N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013.
8. N SEP-E-003:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
9. N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.
10. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
11. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
12. PN-EN 60076-3:2014-02 Transformatory -- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępów izolacyjnych w powietrzu.
13. PN-EN 60076-4:2004 Transformatory -- Część 4: Przewodnik wykonywania prób udarem piorunowym i udarem łączeniowym -- Transformatory i dławiki.
14. PN-EN 60076-5:2009 Transformatory -- Część 5: Wytrzymałość zwarcia
15. PN-EN 60076-1:2011 Transformatory -- Część 1: Wymagania ogólne
16. PN-EN 60076-13:2008 Transformatory -- Część 13: Transformatory zanurzone w cieczy z zabezpieczeniem własnym.
17. PN-EN 50162:2006 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błądzące pochodzące z systemów prądu stałego.
18. PN-IEC 439-1+AC:1994 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań.
19. PN-B-006050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne
20. PN-EN 60099-4:2015-01 Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.

21. PN-EN-62271-102:2005/A1:2011 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
22. PN-E-06313:1988 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.
23. PN-EN-61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Wymagania i badania dotyczące osprzętu
24. PN-IEC 60720:2003 Właściwości wsporczych izolatorów liniowych.
25. PN-E-91059:1982 Właściwości wsporczych izolatorów liniowych Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
26. PN-EN 60137:2010 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory przepustowe (przepusty) Ogólne wymagania i badania.
27. PN-EN-60433:2001 Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV - Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego - Właściwości izolatorów długopniowych.
28. PN-EN-61466-1:1999 Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000V – Znormalizowane klasy wytrzymałości i rodzaje złączy.
29. PN-E-91030-1:1996 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe -- Izolatory ceramiczne -- Wymagania i badania
30. PN-IEC 383:1997 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
31. PN-E-06303:1998 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
32. PN-EN 60168:1999 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze ceramiczne. Badania.
33. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
34. PN-IEC 1089:1994 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.

- 35. PN-B-03265:1987 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 36. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.
- 37. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- 38. PN-K-02057:1969 Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli.
- 39. SEP N-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 40. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Norma nieaktualna ale traktujemy ją jako wiedza techniczna.
- 41. PN-EN 50162:2006 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błędzące pochodzące z systemów prądu stałego.
- 42. PN-EN 50122-1:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
- 43. PN-EN 50122-2:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

Inne dokumenty

- 1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
- 2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz.492 ze zmianami).
- 3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- 4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. 1990 nr 81)

- poz. 473. akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).
 6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883 ze zmianami).
 7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz.290 ze zmianami).
 8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2015 r., poz. 2031 ze zmianami).
 9. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 ze zmianami).
 10. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1440).
 11. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t. j. Dz. U. z 2015 poz. 2031 ze zmianami).
 12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013r., poz.1232 ze zmianami).
 13. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
 14. Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. (Dziennik Budownictwa NR 7 z dnia 7 listopada 1974r).
 15. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
 16. Katalog do projektowania linii n n z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN. Opracowany przez „EnergoLinie” w Poznaniu.

17. Album. Linie napowietrzne niskich napięcia z przewodami AL 25 – 95 mm² na żerdziach strunobetonowych wirowanych typu EPV i E tom I układ przewodów prostokątny Inn I. Opracowany przez „Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej Poznań.
18. Album Nr P-22505 tom 1 opracowany przez BSiPE „Energoprojekt” w Poznaniu. Linie napowietrzne 15-30kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów linii ALF-6 35/50.
19. Album Nr P-22505 tom 2 opracowany przez BSiPE „Energoprojekt” w Poznaniu. Linie napowietrzne 15-30kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów linii ALF-6 70/50.
20. Album Nr P-22505 tom 6 opracowany przez BSiPE „Energoprojekt” w Poznaniu. Linie napowietrzne 15-30kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów z odłącznikami linii ALF-6 70/50.
21. Album Nr P-22505 tom 9 opracowany przez BSiPE „Energoprojekt” w Poznaniu. Linie napowietrzne 15-20kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów z głowicami kablowymi linii ALF-6 70/50.
22. Album Nr P-22505 tom 8 opracowany przez BSiPE „Energoprojekt” w Poznaniu. Linie napowietrzne 15-20kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów z głowicami kablowymi linii ALF-6 35/50.
23. Album tom I opracowany przez „Energolinie” w Poznaniu. Album słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla Linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 35, 50, 70 mm² na żerdziach wirowanych.
24. Album LSN-g tom I, edycja IV – opracowany przez ZPUE S.A. Włoszczowa.
25. Album LSN-o tom II, edycja I – opracowany przez ZPUE S.A. Włoszczowa.
26. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych w układzie trójkątnym. LSNS 35(50). Tom I. PPU Elprojekt sp. z o.o. Poznań 2009.
27. Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych w układzie trójkątnym. LSNS-og 35(50). Tom II /cz. II. PPU Elprojekt sp. z o.o. Poznań 2009.

