

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-01.03.01  
V04**

**NAPOWIETRZNE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE  
KOLIZJI**

Numer wydania Data	Opis zmiany
<b>V01</b> <b>04.11.2020</b>	Utworzenie dokumentu
<b>V02</b> <b>16.02.2023</b>	Aktualizacja
<b>V03</b> <b>29.06.2023</b>	Aktualizacja
<b>V04</b> <b>18.12.2025</b>	Aktualizacja

Opracowano  
w Centrali GDDKiA

## Spis treści

1. WSTĘP .....	6
1.1. Nazwa zadania .....	6
1.2. Przedmiot WWiORB .....	6
1.3. Zakres stosowania WWiORB .....	6
1.4. Zakres robót objętych WWiORB .....	6
1.5. Określenia podstawowe .....	6
1.5.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna .....	6
1.5.2. Przęsło .....	6
1.5.3. Słup .....	7
1.5.4. Napięcie znamionowe linii U .....	7
1.5.5. Zwis .....	7
1.5.6. Obostrzenie linii .....	7
1.5.7. Skrzyżowanie .....	7
1.5.8. Osłona kabla .....	7
1.5.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa .....	7
1.5.10. Odległość pionowa .....	7
1.5.11. Odległość pozioma .....	7
1.5.12. Zbliżenie .....	7
1.5.13. Bezpieczne zawieszenie przewodów na izolatorach liniowych stojących .....	7
1.5.14. Przewód zabezpieczający .....	8
1.5.15. Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących – .....	8
1.5.16. Łańcuch izolatorowy .....	8
1.5.17. Gestor sieci .....	8
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	8
2. MATERIAŁY .....	8
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	8
2.2. Ustoje i fundamenty .....	10
2.3. Konstrukcje wsporcze .....	10
2.4. Słupy wirowane strunobetonowe .....	10
2.5. Poprzeczniki i trzony .....	10
2.6. Osprzęt .....	11
2.7. Izolatory .....	11
2.8. Przewody .....	11
2.9. Ograniczniki przepięć .....	11
2.10. Odłączniki .....	12
2.11. Rozłączniki .....	12

2.12.	Bednarka .....	12
2.13.	Pręt stalowy pomiedziowany .....	12
2.14.	Główce kablowe .....	12
2.15.	Rury osłonowe (zabezpieczające) .....	12
2.16.	Kable.....	12
2.17.	Uziemienia ochronne .....	12
2.18.	Odbiór materiałów na budowie.....	13
2.19.	Składowanie materiałów na budowie.....	13
2.20.	Materiały do wykonywania zasypek, obsypek i podsypek .....	13
3.	SPRZĘT .....	13
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	13
3.2.	Sprzęt do budowy i usunięcia kolizji linii napowietrznych .....	14
4.	TRANSPORT .....	14
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	14
4.2.	Transport materiałów .....	14
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	14
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	14
5.1.1.	Wymagania podstawowe .....	15
5.1.2.	Trasowanie.....	17
5.1.3.	Roboty przygotowawcze.....	17
5.2.	Wykopy pod fundamenty, słupy i kable .....	17
5.3.	Montaż fundamentów.....	17
5.4.	Montaż słupów strunobetonowych .....	18
5.4.1.	Tablice ostrzegawcze i informacyjne (numeracyjne) .....	20
5.5.	Montaż izolatorów i ograniczników przepięć .....	20
5.6.	Montaż odłączników i rozłączników .....	20
5.7.	Montaż przewodów .....	20
5.8.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	23
5.9.	Uziemienie ochronne.....	23
5.10.	Wykonanie uziomów .....	24
5.11.	Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim).....	25
5.12.	Demontaż .....	26
5.12.1.	Wymagania ogólne .....	26
5.12.2.	Demontaż linii napowietrznej .....	27
5.12.3.	Kolejność robót związanych z demontażem linii.....	28

5.13.	Montaż przepustów kablowych oraz wprowadzenia linii kablowych na stanowiska słupowe .....	28
5.14.	Montaż przepustów kablowych rezerwowych .....	28
5.15.	Wykonanie pomiarów .....	28
5.16.	Rozliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej .....	29
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	29
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	29
6.1.1.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	30
6.2.	Wykopy .....	30
6.3.	Fundamenty i ustoje .....	30
6.4.	Słupy .....	31
6.5.	Zawieszenie przewodów .....	31
6.6.	Instalacja przeciwporażeniowa i uziomy .....	31
6.7.	Kontrole i badania .....	33
7.	OBMIAR ROBÓT .....	33
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	33
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	33
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	33
8.3.	Dokumenty do odbioru robót .....	33
8.4.	Odbiór końcowy .....	34
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	35
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	35
10.1.	Normy .....	35
10.2.	Inne dokumenty .....	37

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa zadania**

*Dokument wzorcowy*

### **1.2. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nowych napowietrznych linii elektroenergetycznych oraz usunięciem kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego.

#### UWAGA

Roboty związane z usunięciem kolizji (przełożeniem lub przebudową) z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi innymi niż należącymi do Zamawiającego, należy wykonać zgodnie z warunkami usunięcia kolizji [WT] wydanymi przez gestora sieci oraz Dokumentacją Projektową uzgodnioną przez gestora sieci i zatwierdzoną do realizacji przez Inżyniera.

### **1.3. 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. Zawarte w niniejszych WWiORB zapisy w zakresie standardu Materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót, należy traktować jako minimalne.

### **1.4. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nowych oraz usunięciem kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi niskiego oraz średniego napięcia Zamawiającego zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

#### UWAGA:

W/w zakres robót, obejmujący budowę nowych oraz usunięcie kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego, należy odnieść w odpowiednim zakresie do WWiORB nr D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”, D-07.07.01 „OŚWIETLENIE DROGOWE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI” oraz nr D-10.12.01 „STACJE TRANSFORMATOROWE SN/nN – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

### **1.5. Określenia podstawowe**

#### **1.5.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna**

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

#### **1.5.2. Przęsło**

-część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

**1.5.3. Słup**

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

**1.5.4. Napięcie znamionowe linii U**

– napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

**1.5.5. Zwis**

– odległość pionowa między przewodem, a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu z jego punktem najniższego zwisania [oznaczany jako: „f”].

**1.5.6. Obostrzenie linii**

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

**1.5.7. Skrzyżowanie**

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

**1.5.8. Osłona kabla**

- konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.5.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

- ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.5.10. Odległość pionowa**

- odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**1.5.11. Odległość pozioma**

- odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**1.5.12. Zbliżenie**

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

**1.5.13. Bezpieczne zawieszenie przewodów na izolatorach liniowych stojących**

- zawieszenie zapobiegające odpadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora.

**1.5.14. Przewód zabezpieczający**

- przewód dodatkowy, wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy złączek.

**1.5.15. Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących –**

- zawieszenie zapobiegające opadaniu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha.

**1.5.16. Łańcuch izolatorowy**

- jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych z osprzętem umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów między sobą, konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w osprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego.

**1.5.17. Gestor sieci**

– oznaczony jako: „gestor sieci”, to: Operator Systemu Dystrybucyjnego [zwany inaczej: „OSD”], Operator Systemu Przesyłowego zdefiniowany w Prawie energetycznym albo właściciel innej infrastruktury elektroenergetycznej np. abonenckiej.

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

**1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Kontraktem w tym Wymaganiami Zamawiającego i zatwierdzoną przez Inżyniera Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę przy zachowaniu wymagań zawartych w WWiORB.

Dla usunięcia kolizji z istniejącymi abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego zastosowanie mają wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania gestora sieci.

Prace budowlane w zakresie budowy nowych oraz usunięciem kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego, może wykonać wyłącznie podmiot posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w tym zakresie, co podlega weryfikacji przez Inżyniera.

**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 Zamawiającego oraz zatwierdzoną przez Inżyniera Dokumentacją Projektową i Specyfikacją opracowaną przez Wykonawcę przy zachowaniu wymagań zawartych w



WWiORB. Wykonawca powiadomi Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Z odpowiednim wyprzedzeniem i nie później niż trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów do zatwierdzenia 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 mogą być stosowane zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 poz. 275 z późn. zm.) wyłącznie, jeśli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 poz. 1213 z późn. zm.). Każdy wyrób budowlany musi spełniać określone wymagania, a tym samym przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła materiałów;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp.).

Dla potrzeb związanych z wykonaniem nowych oraz usunięciem kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi niskiego i średniego napięcia Zamawiającego dla potrzeb Zamawiającego zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, należy stosować materiały według standardów oraz wymagań obowiązujących na terenie działania właściwego gestora sieci, jeśli taka konieczność zostanie wskazana w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (WT).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Wszystkie materiały, urządzenia, instalacje, itp. proponowane przez Wykonawcę jako rozwiązania materiałowe i sprzętowe w ramach realizacji kontraktu, które jednocześnie

wymagają etykietowania energetycznego, co wynika między innymi z: Rozporządzenia Komisji (UE) 2021/341 z dnia 23 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenia (UE) 2019/424, (UE) 2019/1781, (UE) 2019/2019, (UE) 2019/2020, (UE) 2019/2021, (UE) 2019/2022, (UE) 2019/2023 i (UE) 2019/2024 oraz Rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2021/340 z dnia 17 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenia delegowane (UE) 2019/2013, (UE) 2019/2014, (UE) 2019/2015, (UE) 2019/2016, (UE) 2019/2017 i (UE) 2019/2018, a także Rozporządzenia Komisji (UE) 2019/2020 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla źródeł światła i oddzielnych osprzętu sterującego zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE oraz uchylające rozporządzenia Komisji (WE) nr 244/2009, (WE) nr 245/2009 i (UE) nr 1194/2012 muszą być zarejestrowane w europejskim rejestrze produktów do celów etykietowania energetycznego (EPREL).

## **2.2. Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych muszą spełniać wymagania określone w normach: 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 zgodnie z normami: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05.

## **2.3. Konstrukcje wsporcze**

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

Ich budowa musi być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Należy stosować jako wyposażenie elementy stalowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco spełniające wymagania określone w normach PN-93/E-04500 oraz PN-EN ISO 1461 .

Konstrukcje wsporcze muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 12843:2008 PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 1993-3-1:2008 oraz PN-EN 50341-2-22:2016.

## **2.4. Słupy wirowane strunobetonowe**

Słupy wirowane strunobetonowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-87/B-03265 i należy je stosować dla linii elektroenergetycznych napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Należy stosować słupy wirowane jednożerdziowe lub dwużerdziowe.

Wyposażenie słupów należy stosować w zależności od ich funkcji zgodnie z tabelami montażowymi i kartami katalogowymi. Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## **2.5. Poprzeczniki i trzony**

Poprzeczniki i trzony izolatorów muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów, parcia wiatru i sadzi oraz odpowiadać wymaganiom określonych w normach: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-1:2013-03 oraz PN-EN 50341-2-22:2016. Należy stosować elementy zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco, elementy te muszą spełniać wymagania normy PN-93/E-04500 (powłoka Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych) oraz PN-EN ISO 1461.

## 2.6. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych musi spełniać wymagania norm: PN-E-06400-2:1991, PN-E-05100-1:1998 i PN-EN 50341-1:2013-03 oraz PN-EN 50341-2-22:2016. Osprzęt musi wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz musi być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję poprzez zabezpieczenie zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN ISO 1461 oraz PN-93/E-04500.

Części osprzętu przewodzące prąd muszą być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd. Ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## 2.7. Izolatory

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-E-06313:1988, PN-EN 60305:2007, PN-EN 60433:2001 lub PN-EN 61466-1:2016-1.

Napięcie przebicia izolatorów liniowych musi być większe od napięcia przeskoku.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemennym 50 Hz oraz przy uderzeniach piorunowych i łączeniowych musi spełniać wymagania określone w normach: PN-E-05100-1:1998 i PN-EN 50341-1:2013-03 oraz PN-EN 50341-2-22:2016.

Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem, a częścią uziemioną, nie może być mniejsza niż określono w normie PN-E-06303:1998.

Izolatory i złożone łańcuchy izolatorów odciągowych muszą spełniać wymagania norm: PN-EN – 60433:2001 i PN-EN 61466-1:2016-12.

Izolatory niskonapięciowe do 1 kV muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-E-91030-1:1996 i PN-E-91030-2:1997.

## 2.8. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych muszą być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Przewody muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-E-05100-1:1998, N-SEP-E-003 i PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 62219:2003E, PN-EN 50326:2003E, PN-EN 50397-1:2007E, PN-EN 50397-3:2010E, PN-EN 50182:2002/AC:2006E, PN-IEC 1089:1994/A1:2000P, PN-EN 50189:2002E, PN-EN 60889:2002E, PN-EN 62420:2008E.

## 2.9. Ograniczniki przepięć

Dla potrzeb ochrony przeciwprzepięciowej linii należy stosować beziskiernikowe warystorowe (z tlenków metali) ograniczniki przepięć ze wskaźnikiem zadziałania,

spełniające wymagania określone w normach: PN-EN 60099-4:2015-01, PN-EN 60099-5:2014-01 lub PN-EN 60099-1:2002.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **2.10. Odłączniki**

Odłączniki w liniach napowietrznych muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-EN 62271-103:2011, PN-EN 60947-3:2009.

### **2.11. Rozłączniki**

Rozłączniki w liniach napowietrznych muszą spełniać wymagania określone w normach: PN-EN 62271-103:2011, PN-EN 60947-3:2009.

### **2.12. Bednarka**

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarke ocynkowaną FeZn zgodną z wymaganiami normy PN-EN IEC 62561-2:2018-04 o przekroju minimum 25x4 mm w zależności od rozwiązań projektowych.

### **2.13. Pręt stalowy pomiedziowany**

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy minimum  $\Phi$  17,2 mm, spełniające wymagania określone w normie N SEP-E-001:2013, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN IEC 62561-2:2018-04.

### **2.14. Głowice kablowe**

Odniesienie do WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

### **2.15. Rury osłonowe (zabezpieczające)**

Odniesienie do WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

Wyprowadzenia linii kablowych na stanowiska słupowe należy osłaniać rurami ochronnymi odpornymi na działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne.

### **2.16. Kable**

Odniesienie do WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

### **2.17. Uziemienia ochronne**

Uziemienia ochronne dla linii nN i SN muszą odpowiadać wymaganiom określonym w normach: PN-HD 60364-5-54:2011, PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-1:2013-03 PN-EN 50341-3-22:2010 oraz PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007 i PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01.

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, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **2.18. 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 Plac 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. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Każdy materiał dostarczony na Plac Budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbom na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera.

### **2.19. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, osprzęt, izolatory, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu (zamkniętych i suchych).

Natomiast materiały takie jak: rury na przepusty kablowe, słupy, fundamenty, ustoje, itp. mogą być składowane na Placu Budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne. Należy je przechowywać 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 należy składować w pryzmach na Placu Budowy.

Miejsca i sposób składowania materiałów podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **2.20. Materiały do wykonywania zasypek, obsypek i podsypek**

Materiały do wykonywania zasypek, obsypek, podsypek powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13242:2004+A1:2010, BN-87/6774-04. W pozostałym zakresie zgodnie z wymaganiami WWIORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”

## **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 budowy i usunięcia kolizji linii napowietrznych**

Wykonawca przystępujący do budowy nowych oraz usunięcia kolizji z abonenckimi napowietrznymi elektroenergetycznymi liniami nN i SN Zamawiającego, powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykonawca przygotowuje wykaz niezbędnego sprzętu koniecznego do wykonania robót, który przed przystąpieniem do realizacji robót przedstawi Inżynierowi 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”.

### **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 uwzględniający wszystkie warunki (między innymi uzgodnione z gestorem sieci okresy wyłączenia napięcia), w jakich będą wykonywane roboty związane z budową nowych i usunięciem kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Kontraktem, w tym między innymi zgodnie z normami: PN-E-05100-1:1998 i PN-EN 50341-3-22:2010 PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-004:2014 wraz z SEP-E-004:2014/A1:2019-05, 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. z 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.), Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2021 poz. 1210), zaleceniami katalogów typizacyjnych, a także zgodnie ze standardami obowiązującymi u gestora sieci, jeśli wynika to z warunków przyłączenia do sieci. Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

Rozwiązania techniczne oraz materiałowe, a także wykonane roboty muszą być zgodne ze standardami oraz wymaganiami obowiązującymi na terenie działania właściwego gestora sieci, jeśli zostały określone w warunkach przyłączenia (WT) oraz muszą być zgodne z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z rozwiązaniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej opracowanej na podstawie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i zatwierdzonej do realizacji przez Inżyniera.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do:

- zinwentaryzowania przekładanej lub przebudowywanej infrastruktury technicznej, tj. sieci i linii elektroenergetycznych
- sprawdzenia jej zgodności: z mapą do celów projektowych, uzgodnieniem z Narady Koordynacyjnej organizowanej przez właściwego miejscowo Starostę (dawniej ZUD), 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 Kontraktem.

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 (przyjętą) przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

#### **5.1.1. Wymagania podstawowe**

##### **5.1.1.1. Budowa abonenckich linii napowietrznych**

Zamawiający nie dopuszcza do stosowania dla potrzeb zasilania w energię elektryczną infrastruktury drogowej oraz związanej z drogą rozwiązań polegających na zastosowaniu abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych SN i nN. Dopuszczalne jest zastosowanie rozwiązania w formie jednoprzęsłowego odczepu abonenckiego na odcinku od przyłącza napowietrznego SN [rozłącznika (RN) lub odłącznika (ON) albo rozłączniko-uziemnika (RUN) lub odłączniko-uziemnika (OUN)] zlokalizowanego na konstrukcji wsporczej istniejącej napowietrznej linii SN, do pierwszego stanowiska słupowego, na którym nastąpi przejście abonenckiej linii napowietrznej na doziemną linię kablową SN, jeśli taka konieczność zostanie wskazana w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (WT). Pozostałe wymagania należy odnieść w odpowiednim zakresie do WWiORB nr D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”, D-07.07.01 „OŚWIETLENIE DROGOWE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

Rozwiązania techniczne oraz materiałowe, a także wykonane roboty muszą być zgodne ze standardami oraz wymaganiami obowiązującymi na terenie działania właściwego gestora sieci, jeśli zostały określone w warunkach przyłączenia (WT) oraz muszą być zgodne z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z rozwiązaniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej opracowanej na podstawie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i zatwierdzonej do realizacji przez Inżyniera.

##### **5.1.1.2. Usunięcie kolizji z istniejącymi liniami**

Należy zaprojektować i wykonać przełożenie lub przebudowę (usunięcie kolizji) z istniejącą infrastrukturą techniczną sieci uzbrojenia terenu tj. abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego. W związku z tym należy opracować materiały do

wniosków o wydanie technicznych warunków usunięcia kolizji (przełożenia lub przebudowy) z istniejącą infrastrukturą techniczną sieci uzbrojenia terenu.

Dla potrzeb usunięcia kolizji budowanej drogi z istniejącą infrastrukturą techniczną sieci uzbrojenia terenu tj. abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego, należy opracować:

- koncepcję usunięcia kolizji,
- projekt zagospodarowania działki lub terenu,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- projekt techniczny,
- projekt wykonawczy.

Przedmiotowe opracowania należy przedłożyć Zamawiającemu do uzgodnienia przed ich zatwierdzeniem do realizacji przez Inżyniera.

Warunkiem przystąpienia do wykonywania robót związanych z usunięciem kolizji jest uzyskanie przez Wykonawcę uzgodnienia Dokumentacji Projektowej przez Zamawiającego, a także jej zatwierdzenie do realizacji przez Inżyniera. Konieczne jest również uzyskanie zgody od gestora sieci na wyłączenia linii spod napięcia.

Wszystkie zastosowane materiały oraz wykonane roboty dla potrzeb usunięcia kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego, muszą być zgodne z rozwiązaniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej do realizacji przez Inżyniera.

Zalecenia szczegółowe dla wszystkich materiałów i Robót należy opracować w formie Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz przekazać do weryfikacji i zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### **5.1.1.3. Wymagania dodatkowe dla Dokumentacji Projektowej**

Niezależnie od Wymagań Zamawiającego oraz gestorów sieci, a także obowiązujących przepisów prawa w tym w szczególności Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 poz. 1609) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454), Dokumentacja Projektowa (przede wszystkim projekt techniczny i wykonawczy) musi zawierać, w szczególności:

- wszystkie wydane - otrzymane warunki przyłączenia do dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej projektowanych instalacji odbiorczych, warunki usunięcia kolizji z istniejącymi instalacjami (sieciami iliniami) oraz uzgodnienia usunięcia kolizji;
- obliczenia elektryczne (spadki napięć, impedancja pętli zwarciovych, itp.);
- współrzędne charakterystyczne dotyczące w szczególności: posadowienia słupów i latarni, załamań trasy linii kablowych oraz lokalizacji muf kablowych, posadowienia szaf oświetleniowych i złączy kablowych (tzw. zalicznikowych) w tym słupków kablowych oraz innych szaf związanych z funkcjonowaniem infrastruktury drogowej oraz związanej z drogą, rur ochronnych, rezerwowych rur ochronnych, a także studni kablowych oraz innej infrastruktury związanej z projektowanym uzbrojeniem terenu w związku z budową przedmiotowego odcinka drogi. Współrzędne charakterystyczne należy przedstawić w części opisowej (np. zestawienie tabelaryczne punktów z



- przypisanymi współrzędnymi) oraz części graficznej (np. naniesienie w planach sytuacyjnych odnośników z numerami punktów);
- profile poprzeczne przejścia liniami kablowymi pod drogami, rowami oraz innymi przeszkodami, a także na skrzyżowaniach z inną infrastrukturą techniczną sieci uzbrojenia terenu;
  - profile podłużne skrzyżowań linii napowietrznych z projektowanymi drogami, projektowanym układem drogowym oraz istniejącymi drogami lub istniejącym układem drogowym;
  - szczegółowe zestawienia demontażowe i montażowe;
  - bilans (zestawienie), przede wszystkim w zakresie wielkości mocy i zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych dla instalacji odbiorczych, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.1.17.1.4 PFU;
  - oddzielne egzemplarze kompletnej Dokumentacji Projektowej, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.1.17.1.4 PFU.

### **5.1.2. Trasowanie**

Podstawę do wytyczenia w terenie usytuowania projektowanych urządzeń stanowi Dokumentacja Projektowa zatwierdzona przez Inżyniera, w której wskazano punkty charakterystyczne posadowienia, załamań, włączeń, itp. Wytyczenia muszą zostać wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić: Inżyniera, właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia. Powiadomienie należy przekazać z odpowiednim wyprzedzeniem nie później niż w terminie 7 dni przed planowanym rozpoczęciem prac.

### **5.1.3. Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić: Inżyniera, właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia. Powiadomienie należy przekazać z odpowiednim wyprzedzeniem nie później niż w terminie 7 dni przed planowanym rozpoczęciem prac.

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

## **5.2. Wykopy pod fundamenty, słupy i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, słupy i doziemne linie kablowe, 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 za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie oraz jako wiercone w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. 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 normy BN-83/8836-02.

Prowadzenie prac i odbiory powinny być zgodne z normą PN-B-06050:1999.

### **5.3. 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 normy PN-EN 206-1:2003 lub

zagęszczonego kruszywa grubości 10 cm spełniającego wymagania normy PN-EN 13242+A1:2010.

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

Fundamenty i ustoje należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo i antykorozyjnie.

Fundamenty należy zagłębiać w gruncie na taką głębokość, by górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa lub masztu) wystawała o około 2 cm 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 i gruntem rodzimym spełniającym wymagania określone w pkt 2.20. Zasypkę należy formować i zagęszczać w warstwach o grubości do 25 cm. W czasie zasypywania przesłaniać otwory do wprowadzenia kabli, aby zapobiec wnikaniu materiału do wnętrza fundamentu. Po zasypaniu rowów kablowych oraz pozostałych wykopów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,97 poza korpusem drogi. W korpusie drogi wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z D.02.01.01/D.02.03.01. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego dla budowanej drogi.

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

Nadmiar gruntu należy usunąć przez rozplanowanie lub wywiezienie.

#### **5.4. Montaż słupów strunobetonowych**

Ww. słupy 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 materiałem/gruntem rodzimym spełniającym wymagania określone w pkt 2.20. Zasypkę należy formować i zagęszczać w warstwach o grubości do 25 cm. Po zasypaniu rowów kablowych oraz pozostałych wykopów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,97 poza korpusem drogi. W korpusie drogi wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z D.02.01.01/D.02.03.01. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego dla budowanej drogi.

Słupy (z fundamentami studniowymi) należy wstawić w środek zagłębionych kręgów na uprzednio przygotowanej 20 cm warstwie betonu, następnie zasypać betonem C12/15 oraz zagęścić do wymaganego poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inżyniera.

Po zasypaniu wykopu „studni” należy rozsypać grunt rodzimy do 15 cm 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 w zależności od poziomu napięć czynnej linii:

- 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
- 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV.

Słupy powinny być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m 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.

Tolerancje mogą być stosowane pod warunkiem nie przekroczenia maksymalnych rozpiętości i załomów linii:

1. przesunięcie słupa wzdłuż trasy linii nie może spowodować przekroczenia rozpiętości krytycznej przęsła oraz prawidłowych parametrów, zaleca się, aby różnica długości sąsiadujących przęseł nie przekroczyła 20% przęsła dłuższego,
2. w uzasadnionych przypadkach, np. zmienionych warunków terenowych, dopuszcza się za zgodą Inżyniera (po uprzednio wyrażonej zgodzie przez gestora sieci) przesunięcie poprzeczne słupa przelotowego lub odporowego od osi linii, powodujące załom ograniczony wytrzymałością słupa, jednak nie przekraczający kąta  $5^\circ$ ,
3. słupy narożne, krańcowe, rozgałęźne, odporowo-narożne, skrzyżowaniowe muszą być ustawione w miejscach określonych Dokumentacją Projektową, także kąt załomu linii musi spełniać warunki określone Dokumentacją Projektową.

Słupy ustawione na stanowiskach muszą spełniać wymagania:

1. muszą stać pionowo a dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa w cm, w każdym kierunku od osi pionowej:  $r < 2h/300$ , gdzie h - naziemna wysokość słupa,
2. poprzecznik słupa przelotowego, odporowego, krańcowego musi tworzyć kąt prosty z osią linii,
3. poprzecznik słupa narożnego i odporowo-narożnego musi pokrywać się z dwusieczną kąta załomu linii a tolerancja odchylenia końca poprzecznika musi być:  $t < b/50$ , gdzie b - długość poprzecznika od osi pionowej słupa,
4. poprzecznik słupa rozgałęźnego musi pokrywać się z kierunkiem wyznaczonym w Dokumentacji Projektowej z dopuszczalną tolerancją odchylenia:  $t < b/100$ .

Powyższe podane dla słupa rozgałęźnego tolerancje odnoszą się również do słupów ograniczających przęsła skrzyżowaniowe.

#### **5.4.1. Tablice ostrzegawcze i informacyjne (numeracyjne)**

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 – 2,0 m nad ziemią, tablice ostrzegawcze spełniające wymagania określone w PN- E-08051:1998.

Pozostałe wymagania zgodnie z WWiORB nr D-10.12.01 „STACJE TRANSFORMATOROWE SN/nN – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **5.5. Montaż izolatorów i ograniczników przepięć**

Poprzeczniki i trzony izolatorów muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-E-04500:1993 i PN-74/E-04500.

Izolatory stojące oraz wiszące montuje się co do zasady na słupie leżącym. Zainstalowane na konstrukcji izolatory muszą spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia izolatora musi być czysta,
- zawieszenie izolatora wiszącego musi umożliwić jego odchylenie w wymaganym zakresie, nie wolno usztywniać miejsc przegubowych, aby nie spowodować wystąpienia sił łamiących.

Ograniczniki przepięć (warystorowe beziskiernikowe) ze wskaźnikiem zadziałania należy instalować:

- na krańcach linii, oraz dodatkowo w takich miejscach aby na każde 0,5 km długości linii wypadał jeden komplet odgromników,
- w miejscach przyłączania linii kablowych do linii napowietrznej,
- przy przejściu z linii nieizolowanej na linię izolowaną,
- na słupach z przyłączem do budynków użyteczności publicznej lub przeznaczonych do gromadzenia materiałów łatwopalnych i wybuchowych.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć musi być zgodna z zapisami w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.6. Montaż odłączników i rozłączników**

Słup, na którym przewiduje się montaż odłącznika lub rozłącznika, należy przed jego ustawieniem dodatkowo uzbroić w:

- konstrukcje pod aparat,
- rozłącznik lub odłącznik,
- ewentualne elementy zestawu napędu,

oraz połączyć uziemienie słupa ze wszystkimi elementami metalowymi znajdującymi się w wierzchołkowej jego części.

Po ustawieniu słupa i zasypaniu wykopu, należy dokonać regulacji pracy napędu, podłączenia przewodów oraz uziemienia napędu.

#### **5.7. Montaż przewodów**

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne. Do rozwijania przewodów zaleca się stosować urządzenia wciągarkowo-hamujące. Przewody aluminiowo-stalowe w miejscach mocowania do

izolatorów stojących należy owijać taśmą aluminiową 10x1 na takiej długości, aby dwa do trzech zwojów wystawały poza miejsce mocowania.

W czasie budowy należy przestrzegać zasad:

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone,
- powierzchnie styku powinny być duże,
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy,
- połączenia muszą być mocne,
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową, a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami.

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów słupy odporowe należy zabezpieczyć odciągami przed uszkodzeniem lub zaplanować taką kolejność naprężania, aby uniemożliwić przekroczenie 2/3 całkowitego jednostronnego naciągu przewodów. Naprężenie i regulację zwisów należy rozpoczynać od przewodów położonych najwyżej i w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające słupy. Na słupach z odciągowym zawieszeniem należy unikać zbędnego przecinania przewodów w mostkach.

W przypadku pojedynczego zawieszenia odciągowego przewodów na izolatorach stojących (00 i 10) montaż należy wykonać następująco:

- przewód należy zamocować za pomocą pętli nałożonej na szyjkę izolatora równej 2 średnicom główki izolatora, nad izolatorem należy wykonać mostek jako połączenie końców przewodów obu sekcji za pomocą złączki.

W przypadku podwójnego zawieszenia odciągowego przewodów na izolatorach stojących (20 i 30) montaż należy wykonać następująco:

- przewód należy zamocować i zmostkować jak podano wyżej, na dodatkowym izolatorze zamocować za pomocą pętli, jak podano wyżej, dodatkowy przewód zabezpieczający wykonany z oddzielnego odcinka przewodu roboczego; drugi koniec tego przewodu przymocować bez naprężenia do przewodu roboczego; długość odcinka przewodu zabezpieczającego między połączeniem z przewodem roboczym a osią izolatora musi wynosić około 100 cm.

W przypadku pojedynczego zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach stojących (00) na słupie przelotowym przewód należy zawiesić na izolatorze od strony słupa i przymocować za pomocą uchwytów opłotowych przelotowych lub za pomocą obejmki.

W przypadku pojedynczego zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach stojących (00) na słupie narożnym należy:

- przewód usytuować tak, aby naciskał na izolator, zamocowanie wykonać jak wyżej, izolatory usytuować tak, aby w razie potrzeby wykonania obostrzenia można było zamocować dodatkowe izolatory bez przekładania przewodów roboczych i były spełnione wymagania dotyczące usytuowania przewodów.

W przypadku podwójnego zawieszenia przewodów na izolatorach stojących z izolatorem dodatkowym (20 i 30) na słupie przelotowym należy:

- przewód roboczy zamocować jak wyżej, na izolatorze zewnętrznym, przewód zabezpieczający w połowie długości zamocować na izolatorze dodatkowym od strony słupa w taki sposób, jak przewód roboczy, każdy koniec przewodu zabezpieczającego, bez zabezpieczenia, przymocować do przewodu roboczego, długość przewodu zabezpieczającego musi być dwa razy większa od podanej wyżej.

W przypadku podwójnego zawieszenia przewodów na izolatorach stojących z izolatorem dodatkowym (10, 20 i 30) na słupie narożnym wykonać następująco:

- przewody roboczy i zabezpieczający usytuować, tak aby naciskały na przynależne im izolatory, przy czym przewód roboczy musi znajdować się pomiędzy obu izolatorami, zamocowanie przewodu roboczego jak wyżej, zamocowanie i długość przewodu zabezpieczającego jak wyżej.

W przypadku podwójnego zawieszenia przewodów na jednym izolatorze (10) na słupie przelotowym należy:

- przewód roboczy usytuować na izolatorze po stronie zewnętrznej, a przewód zabezpieczający po stronie wewnętrznej, zamocowanie przewodu roboczego wykonać jak wyżej, zamocowanie i długość przewodu zabezpieczającego wykonać jak wyżej.

W przypadku zawieszenia odciągowego przewodów na izolatorach wiszących przewod należy zamocować do izolatora za pomocą uchwytu odciągowego. Uchwyt montuje się na ziemi i razem z zamocowanym przewodem wciąga na słup razem z izolatorem lub bez, zależnie od przyjętej technologii. W sekcji naciągowej miejsce do zamontowania jednego z uchwytów odmierza się na przewodzie podczas regulacji zwisów. Przy montażu uchwytu stożkowego należy przewód w uchwycie poza stożkiem owinać taśmą aluminiową. Wystający koniec przewodu musi mieć długość umożliwiającą wykonanie mostka. Przy montażu uchwytu zaprasowanego szczególną uwagę należy zwrócić na właściwy dobór i rozmieszczenie na przewodzie tulei, właściwą kolejność i głębokość ich zaprasowania.

Mostek należy wykonać tak, aby tworzył łuk o przepisowej odległości od poprzecznika z uwzględnieniem wychylenia pod wpływem wiatru.

W przypadku zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach wiszących przewod należy umieścić w uchwycie przelotowym wahlwym.

W przypadku zawieszenia przelotowo-odciągowego przewodów na izolatorach wiszących przewod należy umieścić w uchwycie przelotowo-odciągowym.

Łączenie przewodów w sekcji naciągowej musi być wykonane przy zachowaniu następujących wymagań:

- w przęśle nie może być więcej niż jedno połączenie na każdym przewodzie, połączenie przewodów należy wykonywać za pomocą złączek przewidzianych do danego typu i przekroju przewodów oraz napięcia linii. Nie zaleca się łączenia przewodów dla obostrzeń 1 i 2 stopnia> Zabrania się łączenia przewodów dla obostrzeń 3 stopnia.

W zakresie:

- odległości przewodów od powierzchni ziemi,
- obostrzenia,
- skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi,
- skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z wiaduktami i mostami,
- prowadzenie linii napowietrznych przez tereny leśne i w pobliżu drzew

muszą zostać spełnione wymagania określone w normach PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-1:2013-03, PN-EN 50341-2-22:2016 i N SEP-E-003:2003.

## 5.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przeciwprzepięciową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-1:2013-03 PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007 i N SEP-E-003:2003 oraz wskazówkami PTPIREE „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” z 2005 r.

Należy zastosować beziskiernikowe warystorowe ograniczniki przepięć z optycznym wskaźnikiem zadziałania.

Wartość uziemienia odgromowego słupów linii SN i nN musi być nie większa niż 10  $\Omega$  oraz spełniać wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zmierzona wartość uziomu przekracza w/w wartość uziom należy rozbudować. Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski. Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## 5.9. Uziemienie ochronne

Uziemienie ochronne musi spełniać wymagania określone w normach N SEP-001:2013, PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-003:2003, PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01, PN-HD 60364-6:2016-07, PN-HD 60364-5-54:2011, PN-E-05115:2002, PN-EN 50522:2011, PN-EN 61936-1:2011 wraz z PN-EN 61936-1:2011/AC:2014-08 oraz PN-EN 50341-1:2013-03 oraz standardy określone przez właściwego miejscowo gestora sieci, jeśli taka konieczność zostanie wskazana w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (WT).

Uziemienie ochronne zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceńowych na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć rażeniowych dotykowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych. Do uziemienia ochronnego musi być też podłączone uzbrojenie stalowe słupów tj. trzony izolatorów stojących, wieszaki izolatorów wiszących, poprzeczniki stalowe i pozostały osprzęt. Uziemienia należy wykonać jako otokowe, taśmowo-prętowe. Dla potrzeb wykonania ochrony przeciwporażeniowej można pomocniczo skorzystać z 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 nr 81 poz. 473 - rozporządzenie uchylone ustawą Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpione, ale merytorycznie nadal aktualne).

Uziemienie ochronne może jednocześnie pełnić rolę uziemienia odgromowego.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wartości rezystancji uziemienia muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku wartości większych od wskazanej powyżej należy instalację uziemienia ochronnego rozbudować.

Nadmiar gruntu należy usunąć przez rozplanowanie lub wywiezienie.

### 5.10. Wykonanie uziomów

Uziemienia ochronne dla elektroenergetycznych napowietrznych linii nN i SN muszą odpowiadać wymaganiom określonym w normach: N SEP-001:2013, PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-003:2003, PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01, PN-HD 60364-6:2016-07, PN-HD 60364-5-54:2011, PN-E-05115:2002, PN-EN 50522:2011, PN-EN 61936-1:2011 wraz z PN-EN 61936-1:2011/AC:2014-08 oraz PN-EN 50341-1:2013-03 oraz standardom określonym przez właściwego miejscowo gestora sieci, jeśli taka konieczność zostanie wskazana w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (WT).

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 taśmę antykorozyjną do połączeń ziemnych tzn. taśmę antykorozyjną izolująco-konserwującą odporną na działanie agresywne gruntu, a następnie nałożyć antykorozyjną termokurczliwą opaskę z tworzywa sztucznego do połączeń ziemnych odporną na działanie agresywne gruntu.

Wartość rezystancji wykonanego uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w Dokumentacji Projektowej.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn zgodną z wymaganiami normy PN-EN IEC 62561-2:2018-04 o przekroju minimum 25x4 mm w zależności od rozwiązań projektowych.

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy minimum  $\Phi 17,2$  mm spełniające wymagania określone w normie N SEP-E-001:2013, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN IEC 62561-2:2018-04.

**Uziomy poziome** należy wykonać w następujący sposób:

- uziomy poziome sztuczne z taśm należy układać w gruncie na głębokości, co najmniej 0,60 m, jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innej głębokości;
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko przestrzennych według normy 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 pograżać w grunt na głębokość, co najmniej 2,50 m pod powierzchnię terenu;
- uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami ze względów wytrzymałościowych nie mogą być dłuższe niż 3,00 m i należy je wykonać z jednolitych (nie łączonych) odcinków;



- uziomy pionowe wkręcone lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego;

pręty stalowe po miedziowane używane do wykonywania uziomu pionowego, pograżanego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nieutrudniających pograżania; 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 10 m;
- 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 0,60 m pod powierzchnią gruntu;
- niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6 m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemających, należy usytuować w odległości, co najmniej 20 m od siebie.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wartości rezystancji uziemienia muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku wartości większych od wskazanej powyżej należy instalację uziemienia ochronnego rozbudować.

Nadmiar gruntu należy usunąć przez rozplanowanie lub wywiezienie.

#### **5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim).**

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać między innymi zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego i zatwierdzoną przez Inżyniera Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę przy zachowaniu wymagań zawartych w WWiORB. Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową w liniach (instalacjach) niskiego napięcia należy zapewnić minimum poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności zgodnie z normami: PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01, PN-HD 60364-5-54:2011 i N SEP-E 001:2013, PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-003:2003.

Dla linii średniego napięcia ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy zapewnić minimum poprzez zapewnienie wystąpienia napięcia dotykowego rażeniowego w zależności od czasu trwania rażenia (wyłączenia zasilania) o wartościach nie przekraczających dopuszczalnych poziomów, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności zgodnie z normami: PN-E-05115:2002, PN-EN 50522:2011, PN-EN 61936-1:2011 wraz z PN-EN 61936-1:2011/AC:2014-08 oraz PN-EN 50341-1:2013-03, PN-E-05100-1:1998,

PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-003:2003.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej musi spełniać odpowiednio (w zależności od wartości napięcia znamionowego pracy linii) minimalne warunki określone w powyżej przywołanych normach oraz podlega sprawdzeniu działania w trakcie prób i pomiarów odbiorczych.

Dla potrzeb wykonania ochrony przeciwporażeniowej można pomocniczo skorzystać z 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 nr 81 poz. 473 - rozporządzenie uchylone ustawą Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpione, ale merytorycznie nadal aktualne).

## **5.12. Demontaż**

### **5.12.1. Wymagania ogólne**

Należy dokonać demontażu istniejących abonenckich linii napowietrznych elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia Zamawiającego na podstawie Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inżyniera do realizacji.

Materiały pochodzące z demontażu istniejącej infrastruktury sieci uzbrojenia terenu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 poz. 1587 z późn. zm.). 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 Inżynierowi oraz Zamawiającemu.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć Inżynierowi oraz Zamawiającemu przed rozpoczęciem odbioru technicznego przekładanych (w tym likwidowanych elementów) lub przebudowywanych odcinków istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu tzn. abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego.

Powyżej wskazane zapisy należy odzwierciedlić w opracowywanej Dokumentacji Projektowej (projekt techniczny oraz wykonawczy), a także w STWiORB (odpowiedniej branży).

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

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

oraz

Materiały z demontażu niepodlegające ponownemu montażowi w ramach wykonywanego przełożenia lub przebudowy istniejącej infrastruktury technicznej (dla każdej kolizji oddzielnie), należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 poz. 1587 z późn. zm.). 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 Zamawiającemu.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć Inżynierowi oraz Zamawiającemu przed rozpoczęciem odbioru technicznego przekładanych (w tym likwidowanych elementów) lub przebudowywanych odcinków istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu tzn. abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego.

Wskazane powyżej zapisy należy odzwierciedlić w opracowywanej Dokumentacji Projektowej (projekt techniczny oraz wykonawczy), a także w STWiORB (odpowiedniej branży).

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

#### **5.12.2. Demontaż linii napowietrznej**

Prace związane z przełożeniem, przebudową w tym z demontażem abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego wymagają wyłączenia jej spod napięcia.

Wykonawca, z co najmniej 15 dniowym wyprzedzeniem (jeśli nie określono tego inaczej np. w protokole przekazania), powinien złożyć do gestora sieci wniosek o wyłączenia abonenckiej linii Zamawiającego spod napięcia, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej.

Wyłączenie linii może być:

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

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przełożenia lub przebudowy.

Każdorazowe załączenie abonenckiej linii Zamawiającego może nastąpić na podstawie pisemnego potwierdzenia, wydanego przez upoważnione osoby gestora sieci i Wykonawcy oraz Inżyniera, o braku Wad i prawidłowym kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

Z uwagi na ewentualny zły stan słupów lub przypadkową obecność napięcia, w czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii napowietrznych należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości, na przykład przy demontażu kabli ze słupów.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy. Wszelkie wykopy związane z demontażem należy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównać do poziomu istniejącego terenu.

### 5.12.3. Kolejność robót związanych z demontażem linii

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące z inwestycją drogową abonenckie napowietrzne linie elektroenergetyczne Zamawiającego, należy przekładać lub przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego przekładaną lub przebudowywaną linię,
- przełożenie lub przebudowanie odcinka linii w sposób niekolidujący z projektowaną inwestycją z zachowaniem istniejących parametrów linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego przekładaną lub przebudowywaną linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii wraz z utylizacją wszystkich materiałów nie podlegających ponownemu montażowi w ramach usunięcia kolizji przedmiotowej linii,
- załączenie napięcia zasilającego linię,
- uporządkowanie terenu budowy.

Roboty związane z usunięciem kolizji (przełożeniem lub przebudową) abonenckich napowietrznych linii elektroenergetycznych Zamawiającego, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 5.13. Montaż przepustów kablowych oraz wprowadzenia linii kablowych na stanowiska słupowe

Wymagania zgodnie z WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”

### 5.14. Montaż przepustów kablowych rezerwowych

Wymagania zgodnie z WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”

### 5.15. Wykonanie pomiarów

Należy wykonać wszystkie badania, sprawdzenia i pomiary wymagane przez obowiązujące przepisy oraz regulacje branżowe, w tym postanowienia norm: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016 PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-003:2003, PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01, PN-HD 60364-6:2016-07, PN-HD 60364-5-52:2011 wraz z PN-HD-60364-5-52:2011/Ap2:2019-02P, PN-E-04700-1998+Az1:2000, PN-EN 61557, PN-HD 60364-5-54:2011, N SEP-E 001:2013, PN-E-05115:2002, PN-EN 50522:2011, PN-EN 61936-1:2011 wraz z PN-EN 61936-1:2011/AC:2014-08 oraz N SEP-E-004:2014 wraz z N SEP-E-004:2014/A1:2019 oraz przedstawić ich wyniki, w zakresie:

- a) pomiarów rezystancji uziemienia,
- b) pomiarów rezystancji uziemienia roboczego odgromników,
- c) pomiarów napięcia dotykowego,
- d) pomiarów napięcia rażeniowego na liniach SN,
- e) pomiarów impedancji pętli zwarciovych,
- f) badania ciągłości instalacji uziemiającej,
- g) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w liniach i instalacjach niskiego napięcia poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym przez normę czasie wyłączenia zasilania,
- h) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w liniach i instalacjach średniego napięcia poprzez:
  - pomiary napięć rażeniowych,

- pomiary rezystancji uziemień,
- i) pomiarów zwisów przewodów,
- j) pomiarów odległości przewodów od powierzchni ziemi oraz przeszkód,
- k) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej uzupełniającej tj. pomiar wartości prądu zadziałania urządzeń (wyłączników) różnicowo-prądowych i czasu wyłączenia zasilania,
- l) pomiarów spadku napięcia we wszystkich obwodach.

Wartości zmierzonych rezystancji, impedancji oraz napięć [od pkt. a) do pkt. e)] muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

Wartości zmierzonych pozostałych parametrów muszą być co najmniej równe wartościom: podanym w Dokumentacji Projektowej, określonym w kartach katalogowych i instrukcjach producenta, a także wartościom wskazanym w w/w normach.

Pozostałe pomiary należy odnieść w odpowiednim zakresie do WWiORB D-01.03.02 „DOZIEMNE KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”

Wszystkie wyniki pomiarów, prób, badań i sprawdzeń należy zamieszczać w protokołach pomiarowych, które należy przedstawić Inżynierowi. Uzyskane wyniki wymagają pisemnej akceptacji i zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### **5.16. Rozliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej**

Należy odnieść w odpowiednim zakresie do WWiORB nr D-07.07.01. „OŚWIETLENIE DROGOWE – BUDOWA I USUNIĘCIE KOLIZJI”.

### **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”.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z PFU, Dokumentacją Projektową, STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę przy zachowaniu wymagań zawartych w WWiORB i obowiązującymi przepisami prawa, a także z wymaganiami gestora sieci, jeśli wynika to z warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

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

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej i ulegającej zakryciu. Dalsze roboty Wykonawca może kontynuować dopiero po odbiorze przez Inżyniera robót zanikających i ulegających zakryciu. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Każdy materiał dostarczony na Plac Budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbom na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające Wymagań Zamawiającego w tym Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające odpowiednio Wymagań Zamawiającego lub wymagań gestorów sieci zostały wbudowane lub zastosowane, to na

polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Inżynier odrzuci wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niezgodne z:

- Dokumentacją Projektową,
- WWiORB i STWiORB
- innymi ustaleniami Inżyniera,
- wymaganiami gestorów sieci w zakresie określonym w warunkach przyłączenia do sieci.

Wykonanie pomiarów oraz ich zakres i wartości referencyjne w zakresie budowy nowych oraz usunięcia kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego, muszą być zgodne ze standardami oraz wymaganiami obowiązującymi na terenie działania właściwego gestora sieci, jeśli wynika to z warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej lub Instrukcji Współpracy Ruchowej [IWR].

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca musi uzyskać atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności lub Wykonawca wystawi deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych) na podstawie aprobaty technicznej lub krajowej oceny technicznej lub europejskiej oceny technicznej itp., dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami w pkt. 2.1.

Należy sprawdzić czy dostarczone na Plac 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 rowów kablowych oraz pozostałych wykopów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,97 poza korpusem drogi. W korpusie drogi wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z D.02.01.01/D.02.03.01. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego dla budowanej drogi.

#### **6.3. Fundamenty i ustoje**

Program badań musi obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości fundamentów i ustoi. Parametry te powinny być zgodne z 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 rowów kablowych oraz pozostałych wykopów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,97 poza korpusem drogi. W korpusie drogi wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z D.02.01.01/D.02.03.01. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego dla budowanej drogi.

W obrębie jezdni, poboczy, nasypów, chodników, dróg dla pieszych, dróg dla rowerów oraz dróg dla pieszych i rowerów (w obrębie których fundamenty lub słupy są lokowane) wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z wymaganiami dla korpusu drogowego. Należy przed zasypaniem sprawdzić zgodność zabezpieczenia przeciwwilgociowego i antykorozyjnego fundamentów i ustojów z wymaganiami

określonymi normami: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03 i N SEP-E-003:2003.

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie (współrzędne) 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 terenie nie może różnić się więcej niż  $\pm 30\text{ mm}$  od współrzędnych podanych w projekcie.

Z przeprowadzonych badań należy każdorazowo sporządzić protokół.

#### **6.4. Słupy**

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

- lokalizacji zgodnie z punktami tyczenia (współrzędne X i Y),
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie - tolerancja wykonania wg 5.4.,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

#### **6.5. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych, izolatorów i pozostałego osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów, a także wysokości ich zawieszenia. Naprężenia nie mogą przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Należy sprawdzić zawieszenie przewodów w zakresie:

- odległości przewodów od powierzchni ziemi,
- obostrzenia,
- skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi,
- skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z wiaduktami i mostami,
- prowadzenie linii napowietrznych przez tereny leśne i w pobliżu drzew,
- naprężeń przewodów,

pod względem spełnienia wymagań określonych w normach PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03 i N SEP-E-003:2003 oraz szczegółowych rozwiązań w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa i uziomy**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót związanych z budową linii napowietrznych, należy wykonać wszystkie badania, sprawdzenia i pomiary wymagane przez obowiązujące przepisy oraz regulacje branżowe, w tym postanowienia norm: PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-2-22:2016, PN-EN 50423-1:2007, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-003:2003, PN-HD 60364-4-41:2017-09 wraz z PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01, PN-HD 60364-6:2016-07, PN-HD 60364-5-52:2011 wraz z PN-HD-60364-5-52:2011/Ap2:2019-02P, PN-E-04700-1998+Az1:2000, PN-EN 61557, PN-HD 60364-5-54:2011, N SEP-E 001:2013, PN-E-05115:2002, PN-EN 50522:2011, PN-EN 61936-1:2011 wraz z PN-EN 61936-1:2011/AC:2014-08 oraz N SEP-E-004:2014 wraz z N SEP-E-004:2014/A1:2019 oraz przedstawić ich wyniki, w zakresie:

- a) pomiarów rezystancji uziemienia,
- b) badań ciągłości instalacji uziemiającej, w tym połączenia i spawy oraz ich zabezpieczenia antykorozyjne,
- c) pomiarów impedancji pętli zwarciovych,
- d) pomiarów napięcia rażeniowego na liniach SN,
- e) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w liniach i instalacjach niskiego napięcia poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym przez normę czasie wyłączenia zasilania,
- f) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w liniach i instalacjach średniego napięcia poprzez:
  - pomiary napięć dotykowych rażeniowych,
  - pomiary czasu trwania rażenia (wyłączenia zasilania),
  - pomiary rezystancji uziemień,
- g) sprawdzenia zgodność połączeń w rozdzielnicach, szafach, złączach, itp. z Dokumentacją Projektową zatwierdzoną przez Inżyniera oraz ze schematami,
- h) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej uzupełniającej tj. pomiar wartości prądu zadziałania urządzeń (wyłączników) różnicowo-prądowych i czasu wyłączenia zasilania,
- i) sprawdzenia wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- j) sprawdzenia uporządkowania terenu z odpadów powstałych przy budowie linii oraz usunięcia nadmiaru gruntu,
- k) badania oraz przywrócenie nawierzchni terenu do stanu pierwotnego,
- l) pomiarów spadku napięcia we wszystkich obwodach.

Wartości zmierzonych rezystancji i impedancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inżyniera.

Wartości zmierzonych pozostałych parametrów muszą być co najmniej równe wartościom: podanym w Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inżyniera, określonym w kartach katalogowych i instrukcjach producenta, a także wartościom wskazanym w w/w normach.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej musi spełniać odpowiednio minimalne warunki określone w powyżej przywołanych normach.

Ponadto podczas wykonywania uziomów taśmowych i taśmowo-prętowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, pomiar długości zagłębianych prętów oraz sprawdzić stan połączeń spawanych i skręcanych, a po ich zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po zasypaniu rowów kablowych oraz pozostałych wykopów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który musi wynosić co najmniej 0,97 poza korpusem drogi. W korpuse drogi wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z D.02.01.01/D.02.03.01. W obrębie jezdni, poboczy, nasypów i chodników wartości wskaźnika zagęszczenia powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego dla budowanej drogi.

Wszystkie wyniki pomiarów, prób, badań i sprawdzeń należy zamieszczać w protokołach pomiarowych.



## **6.7. Kontrole i badania**

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

Urządzenia elektryczne i linie napowietrzne bada się po ich wybudowaniu, lecz przed podłączeniem zasilania.

Wyniki pomiarów odnosi się do wymagań normatywnych i standardów gestorów sieci w zakresie określonym w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz wymagań wynikających z obliczeń w Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **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, kable i słupy,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie osłon rurowych,
- stan powłok zabezpieczenia przeciwwilgociowego i antykorozyjnego fundamentów i ustojów słupów,
- głębokości ułożenia bednarki oraz pomiar długości zagłębianych prętów,
- wykonanie uziomów w tym połączenia i spawy oraz ich zabezpieczenia antykorozyjne.
- zabezpieczenie kabli rurami osłonowymi,

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,
- kopii kart przekazania odpadów,
- protokołów z oględzin,
- protokołów z dokonanych badań 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 urządzenia z zaznaczeniem typu, rodzaju oraz z wpisem wbudowano i potwierdzeniem (podpisem) kierownika robót elektrycznych,
- instrukcji eksploatacji linii napowietrznych,

- oświadczenie kierownika robót elektrycznych o dopuszczeniu sieci elektroenergetycznych, do eksploatacji (użytkowania),
- oświadczenie/potwierdzenie kierownika robót elektrycznych o zgodności wybudowanych urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami i normami oraz stanem wiedzy technicznej,
- wyników pomiarów geodezyjnych potwierdzone przez upoważnionego geodetę odnośnie zgodności realizacji inwestycji z projektem architektoniczno-budowlanym,
- protokół odbioru technicznego nowych albo przekładanych lub przebudowywanych w ramach usunięcia kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę przy zachowaniu wymagań zawartych w WWiORB, a także z wymaganiami gestorów sieci w zakresie usunięcia kolizji, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

W przypadku stwierdzenia Wad, 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,
- uzgodnione instrukcje współpracy eksploatacyjno-ruchowej z właściwym miejscowo gestorem sieci, jeżeli są wymagane,
- projektową dokumentację powykonawczą sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymaganiami odpowiednio Zamawiającego, a także gestora sieci w zakresie wynikającym z warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- dokumentację powykonawczą branży elektrycznej (w tym między innymi: część opisowa, rysunkowa, schematy, mapy geodezyjne powykonawcze, DTR (dokumentacje techniczno-ruchowe), karty katalogowe, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, krajowa ocena techniczna, europejska ocena techniczna, deklaracja stałości i właściwości technicznych (użytkowych), książki serwisowe, szczegółową dokumentację sposobu komunikacji urządzeń (protokoły, porty, klucze szyfrowania, itp.)),
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami tj. mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną (przyjętą do zasobów) przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest protokół odbioru końcowego.

#### **Uwaga:**

Odbioru końcowego nowo wybudowanych oraz przekładanych lub przebudowywanych w ramach usunięcia kolizji z abonenckimi napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi Zamawiającego dokonuje Inżynier oraz Zamawiający przy współudziale Wykonawcy.

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”, tj. w pkt 3.1 „Wykaz aktów prawnych aktualnych lub dotychczasowych (w zakresie wiedzy technicznej) oraz inne dokumenty” oraz przepisy wymienione w niniejszym WWiORB.

### **10.1. Normy**

1. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Norma nieaktualna, lecz stanowi źródło niezbędnej wiedzy technicznej, szczególnie dla odtwarzanych odcinków linii.
2. PN-E 04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
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 1 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. PN-B-006050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne.
8. PN-EN 60076-1:2011 Transformatory olejowe – Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN 60099-4:2015-01 Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
10. PN-EN-62271-102:2005/A1:2011 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
11. PN-E-06313:1988 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.
12. PN-EN-61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Wymagania i badania dotyczące osprzętu.

13. PN-IEC 60720:2003 Właściwości wsporczych izolatorów liniowych.
14. PN-E-91059:1982 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
15. PN-EN 60137:2010 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory przepustowe (przepusty) Ogólne wymagania i badania.
16. PN-EN-60433:2001 Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV - Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego - Właściwości izolatorów długo pniowych.
17. PN-EN-61466-1:1999 Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V – Znormalizowane klasy wytrzymałości i rodzaje złączy.
18. PN-E-91030-1:1996 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe - Izolatory ceramiczne - Wymagania i badania.
19. PN-IEC 383:1997 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
20. PN-E-06303:1998 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
21. PN-EN 60168:1999 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wsporcze ceramiczne. Badania.
22. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
23. PN-IEC 1089:1994 Przewody gołe okrągłe o skręcie regularnym do linii napowietrznych.
24. PN-B-03265:1987 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. Norma wycofana, dotychczas nie zastąpiona, lecz merytorycznie nadal aktualna.
25. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
26. PN-K-02057:1969 Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli.
27. N SEP-E-003:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
28. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.
29. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
30. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym.
31. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
32. PN-EN 50162:2006 43. Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błędzące pochodzące z systemów prądu stałego.

33. PN-EN 50122-1:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
34. PN-EN 50122-2:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
35. N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013.
36. N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.
37. PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV łącznie. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
38. N SEP-E-004:2014/A1:2019-05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
39. PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.
40. PN-E-04700-1998+Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
41. PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: Postanowienia ogólne.
42. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
43. PN-HD 60364-4-41:2017-09/A12:2020-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
44. PN-EN 50341-2-22:2016 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012).
45. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t. j. Dz.U. z 2021 poz. 1210).
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. z 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. z 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2021 poz. 1213 z późn. zm.).
7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2025 poz. 418 z późn. zm.).
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2024 poz. 266 z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2023 poz. 1587 z późn. zm.).
10. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2025 poz. 889z późn. zm.).
11. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2024 poz. 311 z późn. zm.).
12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2025 poz. 647z późn. zm.).
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 1974 r.).
15. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
16. Katalog do projektowania linii nN 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 mm<sup>2</sup> na żerdziach strunobetonowych wirowanych typu EPV i E tom I układ przewodów prostokątny linii. 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 15-30 kV 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 15-30 kV 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 15-30 kV 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 15-20 kV 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 15-20 kV z przewodami AFL-6 na żerdziach wirowanych E. Album słupów z głowicami kablowymi linii ALF-6 35/50.
23. Album tom I opracowany przez „Energolinię” w Poznaniu. Album słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla Linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi 35, 50, 70 mm<sup>2</sup> 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÷20 kV 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÷20 kV 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.
28. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2022 poz.1679).
29. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454).
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (DZ.U. z 2022 r. poz. 1518).
31. Rozporządzenie Komisji (UE) 2021/341 z dnia 23 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenia (UE) 2019/424, (UE) 2019/1781, (UE) 2019/2019, (UE) 2019/2020, (UE) 2019/2021, (UE) 2019/2022, (UE) 2019/2023 i (UE) 2019/2024.
32. Rozporządzenie delegowanego Komisji (UE) 2021/340 z dnia 17 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenia delegowane (UE) 2019/2013, (UE) 2019/2014, (UE) 2019/2015, (UE) 2019/2016, (UE) 2019/2017 i (UE) 2019/2018.
33. Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/2020 z dnia 1 października 2019 r. ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla źródeł światła i oddzielnych osprzętu sterującego zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE oraz uchylające rozporządzenia Komisji (WE) nr 244/2009, (WE) nr 245/2009 i (UE) nr 1194/2012.