

KOMPLEKSOWE USŁUGI ELEKTRO-ENERGETYCZNE



mgr inż. Bogdan J. Uzar

projektowanie
nadzorowanie
kierowanie robotami
ekspertyzy

Telefon: +48 0601-28-39-85
+48 046 831-96-05

oceny i opinie techniczne
pomiarы elektryczne
sprawdzanie projektów
i wykonawstwa

e-mail: uzarb@o2.pl

BRANŻA – ELEKTRYCZNA

EGZEMPLARZ: NR

OPRACOWANIE: NR

Przebudowa odcinka napowietrznej jednotorowej linii 110 kV relacji GPZ Rawa Mazowiecka
- GPZ Żurawia w celu usunięcia kolizji z planowanym zagospodarowaniem terenu w m.

Pukinin, gm. Rawa Mazowiecka

Obręb 0030 Pukinin, dz. 166/1, 171, 164/1, 163/1, 1081/1, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154,
153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 213/3

Kategoria: XXVI

TOM 3:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH**

INWESTOR:

ZGO AQUARIUM Sp. z o.o.

ADRES:

ul. Katowicka 20
96-200 Rawa Mazowiecka

Opracował:

mgr inżynier Bogdan Uzar

Uprawnienia Budowlane w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

W zakresie instalacji elektrycznych

do projektowania bez ograniczeń nr upr. 61/75/OP

ZESPÓŁ

AUTORSKI:

Sprawdził:

inżynier Sławomir Żuchowski

Uprawnienia Budowlane w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

W zakresie instalacji elektrycznych

do projektowania bez ograniczeń nr upr. 54/89 Sk-ce

.....
Grudzień 2020 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

	nr str.
1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Określenia podstawowe	4
1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. Materiały	5
2.1. Wymagania ogólne	5
2.2. Fundamenty	5
2.3. Konstrukcje wsporcze	6
2.4. Osprzęt	7
2.5. Izolatory	7
2.6. Przewody	8
2.7. Składowanie materiałów na budowie	8
2.8. Materiały z rozbiórki	8
3. Sprzęt	8
3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych	8
4. Transport	9
4.1. Środki transportu	9
5. Wykonanie robót	9
5.1. Przebudowa linii elektroenergetycznych	9
5.2. Demontaże linii elektroenergetycznych	10
5.3. Wykopy pod słupy i fundamenty	10
5.4. Wykonanie fundamentów studniowych	10
5.5. Montaż i demontaż słupów linii elektroenergetycznych	15
5.6. Montaż przewodów	15
5.7. Obostrzenia	16
5.8. Tablice ostrzegawcze i informacyjne	17
5.9. Ochrona odgromowa	17
5.10. Uziemienia ochronne	17

6.	Kontrola jakości robót	18
7.	Obmiar robót	19
8.	Odbiór robót	20
8.1.	Sposób odbioru robót	20
8.2.	Odbiór końcowy	20
9.	Podstawa płatności	21
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące płatności	21
9.2.	Cena jednostki obmiarowej	21
10.	Przepisy związane i standardy	26
10.1.	Rozporządzenia i ustawy	26
10.2.	Normy	26
10.3.	Inne dokumenty	28

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową odcinka napowietrznej jednorodowej linii 110 kV relacji GPZ Rawa Mazowiecka - GPZ Żurawia, realizowaną w celu usunięcia kolizji z planowanym zagospodarowaniem terenu w m. Pukinin w gminie Rawa Mazowiecka.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Określenia podstawowe

- Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenia napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych oraz osprzętu.
- Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- Napięcie znamionowe linii U – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przewodów linii i obiektów.
- Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przewodów linii i obiektów.
- Zwis f – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- Obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.
- 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.
- 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 najwyższego położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

- GPZ – jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział energii elektrycznej.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu usunięcie kolizji sieci elektroenergetycznej z planowanym zagospodarowaniem terenu w m. Pukinin w gminie Rawa Mazowiecka.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie prowadzonych robót,
- demontaż odcinka linii,
- montaż nowych słupów oraz pozostałych elementów przebudowywanych odcinków linii,
- wykonanie pomiarów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo budowlane oraz Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z:

- Polskimi Normami,
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Do realizacji niniejszego projektu mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie użyte materiały muszą posiadać aprobaty techniczne (atesty) lub odpowiadać Polskim Normom. Odbiory techniczne materiałów należy dokonywać wg wymagań i w sposób pokazany w Polskich Normach.

2.2. Fundamenty

Fundamenty konstrukcji wsporczych należy wykonać jako studniowe w osłonie żelbetowych kręgów. Kręgi studzienne fundamentu należy pogrążyć metodą studniarską suchą, a od momentu ewentualnego pojawienia się wody gruntowej, metodą na mokro bez obniżania poziomu wody, nie dopuszczając do odfiltrowania gruntu wokół kręgów.

Zbrojenie fundamentu wykonać z prętów pionowych żebrowanych ze stali AIIIIN, beton C30/37W6. Powierzchnie górną fundamentu wyprofilować ze spadkiem 2%, zapewniającym spływ wody opadowej.

Recepturę na beton towarowy powinien opracować dostawca zgodnie z PN-EN 206 oraz poniższą specyfikacją (wraz z uwzględnieniem sposobu betonowania, okresu betonowania, transportu mieszanki, gabarytu fundamentu itp.).

Specyfikacja betonu, wymagania podstawowe:

- Zgodność z PN-EN 206
- Wytrzymałość na ściskanie C30/37 W6;
- Klasa ekspozycji (XC4), minimalna zawartość cementu 300 kg/m³ mieszanki;
- Maksymalny wymiar kruszywa $D_{max}=16\text{mm}$;
- Klasa zwartości chlorków CL0,2;
- Wskaźnik w/c<0,50

Powierzchnie fundamentu do głębokości 1,0[m] w gruncie należy zaizolować w systemie bitumicznym dyspersyjnym.

2.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Konstrukcje wsporcze linii WN

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w normach:

- PN-EN 50341-1:2013-03 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1. Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne”,
- PN-EN 50341-2-22:2016-04 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski”,

Konstrukcje wsporcze stanowiąc mają słupy stalowe rurowe, będące wyrobami segmentowymi, montowanymi z elementów wykonanych z blach stalowych gatunku S355J2+N oraz S355K2+N. Mocowanie do fundamentu poprzez przykręcenie blachy podstawy do zabetonowanych w fundamencie kotew stalowych kl. 8.8 lub ze stali S355J2.

Wykonanie konstrukcji stalowych prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018.

Konstrukcje wsporcze należy montować zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji montażu, dostarczanej przez producenta słupów.

Konstrukcje stalowe słupów mają być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe. Powłoka cynkowa nanoszona metodą zanurzeniową zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011. Dla stali o grubości do 6 mm średnia grubość powłoki wynosi 70 μm , dla stali o grubości powyżej 6 mm średnia grubość powłoki wynosi 85 μm . Konstrukcję należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie poprzez malowanie w systemie Duplex, zgodnie z opracowaniem „Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. TOM 1 Linie napowietrzne i kablowe 110kV”.

2.4. Osprzęt

Osprzęt powinien spełniać wymagania normy PN-E-06400-01:1991 i PN-E-05100:1998. Osprzęt powinien charakteryzować się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-E-04500:1993.

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

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

2.5. Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania PN-88/E-06313 , PN-EN 060433:2001 i PN-90/E-91040, a o napięciu niższym odpowiednich norm przedmiotowych.

Izolatory linii 110 kV powinny spełniać wymagania PN-88/E-06313 i PN-EN 060433:2001.

Napięcie przebicia izolatorów liniowych powinno być większe od napięcia przeskoku.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemiennym 50 Hz oraz przy udarach piorunowych i łączeniowych określona jest w PN-90/E-91040 i PN-EN 60433:2001.

Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem, a częścią uziemioną, nie powinna być mniejsza niż wg PN-E-06303:1998 i PN-IEC 815:1998. Izolatory i złożone łańcuchy izolatorów odciągowych powinny spełniać wymagania PN-E-91059:1982, PN-90/E-91040 i PN-88/E-06313.

2.6. Przewody

W liniach napowietrznych powyżej 1 kV należy stosować przewody stalowo-aluminiowe wg PN-E-90083 oraz ZN-96/MP-13-K12208.01 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe ZN-96/MP-13-K12208.02 Przewody stalowo-aluminiowe.

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

2.7. Składowanie materiałów na budowie

Materiały powinny być składowane w odpowiednich warunkach na koszt i staraniem Wykonawcy. Materiały wrażliwe na czynniki atmosferyczne powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Przewody powinny być składowane na bębnach. Bębny z przewodami należy umieszczać na utwardzonym podłożu. Piasek należy składować w przyrmach, w sposób uniemożliwiający wymieszanie z innymi materiałami lub zanieczyszczenie.

2.8. Materiały z rozbiórki

Materiał pochodzący z rozbiórek nadający się do ponownego wykorzystania jako pełnowartościowy stanowią własność właściciela sieci, z którym wykonawca musi się rozliczyć. Materiały te należy wykorzystać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Koszt transportu we wskazane miejsce nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenach kontraktowych. Materiały pochodzące z demontażu, poza ustalonymi do zwrotu z właścicielem sieci i Zamawiającym stanowią własność Wykonawcy. Należy je zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

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.

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

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

4. Transport

4.1. Środki transportu

Wykonawca powinien dysponować następującymi środkami transportu:

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

5. Wykonanie robót

5.1. Przebudowa linii elektroenergetycznych

Kolidujące linie i urządzenia należy przebudować, zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii,
- wybudowanie nowego odcinka linii,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii.

5.2. Demontaże linii elektroenergetycznych

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

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

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

5.3. Wykopy pod słupy i fundamenty

Wykopy pod fundamenty wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykopy wykonywane powinny być realizowane zgodnie z PN-B-06050.

5.4. Wykonanie fundamentów studniowych

Przed przystąpieniem do zapuszczania kręgów należy wykonać wykop szerokoprzestrzenny o głębokości ok 1,0[m], dno wykopu powinno być wyrównane. Po zapuszczeniu studni na wymaganą głębokość, wykop oraz grunty wokół fundamentu, do głębokości 1,0[m], na promieniu minimum 1,0[m] wokół fundamentu, zasypać/wymienić na zasypkę o minimalnym wskaźniku zagęszczenia $I_s=0,97$.

Zagłębienie studni polega na wykorzystaniu ciężaru studni z jednoczesnym wybieraniem urobku z jej wnętrza. Do czasu pojawienia się zwierciadła wody stosować metodę studniarską „na sucho” od momentu pojawienia się wody stosować metodę studniarską „na mokro”. Zapuszczanie studni poniżej swobodnego zwierciadła wody gruntowej wymaga stałego utrzymywania w studni poziomu wody 1-1,5 m powyżej poziomu swobodnego zwierciadła wody gruntowej. W przypadku trudności z zagłębieniem studni w gruntach niewykazujących właściwości tiksotropowych można studnię poddawać wibracjom. Wszystkie części studni należy złączyć ze sobą klamrami, aby nie nastąpiło rozdzielanie kręgów podczas zapuszczania w grunt.

Klamry należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie studni z zachowaniem zasad: dla średnicy wewnętrznej studni <1,20 m - 6 klamer; dla średnicy wewnętrznej studni 1,5 - 2,0 m - 8 klamer; dla średnicy wewnętrznej studni >2,0 m - 12 klamer. Między sekcjami studni należy ułożyć uszczelkę. Dolną krawędź studni wzmocnić lub stosować krąg startowy z nożem tnącym. Wykop nie powinien wyprzedzać zagłębienia studni o więcej niż 0,3-0,5 m w gruntach niespoistych i 1,0m w gruntach spoistych. Poziom górnej powierzchni fundamentów znajdować się będzie nad terenem, na poziomie określonym w dokumentacji rysunkowej.

Wytyczne prowadzenia prac szalunkowych

Fundamenty wykonać w kręgach studziennych pełniących funkcję szalunku traconego. Zalecane grubości ścianek kręgów żelbetowych podano na rysunkach w projekcie wykonawczym. Dopuszcza się stosowanie innych grubości ścianek, jednakże kręgi muszą umożliwiać wykonanie gabarytu i zagłębienia fundamentu zgodnie z dokumentacją. Nie dopuszcza się stosowania kręgów bez świadectwa jakości. Lokalizacja szalunku w planie $\pm 100\text{mm}$, odchyłka pionowa (rzędna posadowienia) $\pm 100\text{mm}$. Odchyłka pionowości szalunku $\pm H/100$ i nie więcej niż 50mm, gdzie H-całkowita długość szalunku. Przed betonowaniem, w szalunku fundamentu należy obsadzić kosz kotwowy dbając o to, by jego zamocowanie było stabilne i nie powodowało przemieszczeń w trakcie betonowania. Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić: geometrię deskowania (szalunku); szczelność deskowania; usunąć zanieczyszczenia takie jak kurz, śnieg oraz wszelkie inne zanieczyszczenia w postaci ciał obcych; przygotowanie powierzchni deskowania; rozmieszczenie otworów i innych wkładek (zgodnie z projektami branżowymi).

Wytyczne zbrojenia fundamentów

Zbrojenie fundamentu wykonać z prętów żebrowanych ze stali AIIIIN zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi zawartymi w dokumentacji wykonawczej. Stal zgodna z normą PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Marki, kotwy, podkładki dystansowe, stojaki, pręty dystansowe i inne wyroby przeznaczone do zabetonowania powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z PN-EN 10080, PN-EN 13670 oraz PN-EN 1993-1-1 oraz być wystarczająco wytrzymałe i sztywne, aby zachować kształt podczas betonowania. Średnice gięcia prętów należy dobrać zgodnie z PN-EN 13670-1 oraz PN-EN 1992-1-1. Gięcie stali w temperaturze poniżej -5°C jest zabronione. Nie dopuszcza się możliwości gięcia stali z zastosowaniem podgrzewania. Zbrojenie powinno się składać z prętów nieprzerywanych na

długości elementu, jeśli jest to możliwe. Gdy ten warunek nie może zostać spełniony należy wówczas odcinki prętów łączyć przez spajanie. Łączone pręty należy układać naprzemiennie z prętami ciągłymi. Spoina pachwinowa układana dwustronnie o grubości nie mniejszej niż $0,3\phi$. Scalanie zbrojenia może odbywać się poprzez spoiny punktowe w zakładzie prefabrykacji lub drutem wiązałkowym na budowie. Przy czym gdy zbrojenie łączone jest drutem należy pręty zapewniające geometrię przyspawać. Zarówno pręty jak i szkielety zbrojeniowe powinny być oznaczone w sposób łatwy do zidentyfikowania. Każda partia zbrojenia powinna mieć zaświadczenie o jakości. Każdy szkielet zbrojeniowy wyprodukowany w zakładzie zbrojarskim powinien być oznakowany przewieszką z informacją o wytwórcy, zasadniczymi wymiarami szkieletu, zaświadczeniem producenta, o jakości wyrobu.

Transport zbrojenia na budowie powinien odbywać się w sposób dostosowany do gabarytu zbrojenia i nie może powodować deformacji czy też zabrudzenia np. gruntem. Prostowanie zgiętych prętów dozwolone jest zgodnie z PN-EN 13670 i może być stosowane, jeśli stosuje się urządzenia ograniczające naprężenia miejscowe i została zaaprobowana procedura prostowania. Montaż zbrojenia powinien zapewnić prawidłowy proces betonowania - zapewnić dokładne otulenie prętów przez mieszankę betonową. Przed przystąpieniem do betonowania należy dokonać kontroli zbrojenia zgodnie z instrukcją ITB431/2008 w szczególności:

- Gatunków stali oraz zaświadczeń o ich jakości;
- Zgodności z projektem wymiarów prętów zbrojenia i ich położenia;
- Miejsc mocowania skrzyżowań prętów oraz ich stabilizacji przed przemieszczeniem w trakcie betonowania;
- Połączeń spawanych zbrojenia i zbadanie 0,5-1% ogólnej liczby złączy, dopuszcza się w porozumieniu z nadzorem technicznym sprawdzenie połączeń spawanych metodami nieniszczącymi;
- Odchyłki wymiarowe ułożonego zbrojenia w odniesieniu do PN-EN 13670;
- Czy pręty łącznikowe, kotwy itp. są prawidłowo rozmieszczone.

Wytyczne betonowania fundamentów

Betonowanie fundamentu, jeśli nie występuje woda można prowadzić metodą betonowania tradycyjnego. Należy pamiętać by nie doprowadzić do rozsegregowania mieszanki betonowej. Na dnie należy ułożyć warstwę 20-50cm zaprawy cementowej 1:2 w celu zapewnienia szczelności i jednorodności wypełnienia betonem dolnej części konstrukcji.

Betonowane fundamenty należy rozpocząć możliwie szybko po zapuszczeniu kręgów studziennych i nie później niż 1-2 dni od momentu zapuszczenia. W przypadku zaplanowanego betonowania później niż 2 dni od zakończenia prac ziemnych należy przegłębić wykop o około 0,5m bezpośrednio przed betonowaniem. Tempo betonowania tak należy dobrać, aby unikać tworzenia się zimnych złączy między warstwami oraz aby ograniczyć nadmierne osiadanie świeżej mieszanki betonowej. Podczas układania mieszanki należy zwrócić uwagę, aby wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie była większa niż 1,0m. Ze względu na osiadanie świeżego betonu przy betonowaniu elementów dłuższych niż 3,0m i średnicy >1,50 metra należy zastosować przerwę roboczą w granicach 40-120 min w zależności od składu mieszanki betonowej, konsystencji i temperatury otoczenia. Przed przystąpieniem do betonowania należy ułożyć plan prac dostosowany do: geometrii betonowanego elementu; sposobu dostarczania mieszanki betonowej; sposobu formowania betonowanego elementu (rozprowadzanie mieszanki betonowej); usytuowania miejsc przerw roboczych i sposobu wykończenia powierzchni na okres przerwy roboczej; kolejności betonowania; przyjętych środków ochrony i pielęgnacji betonu.

Zagęszczanie mieszanki prowadzić zgodnie z PN-EN 13670:2009 „Wykonanie konstrukcji betonowych”. Efektywność wibrowania uzależniona jest od składu mieszanki betonowej, częstotliwości i amplitudy drgań oraz czasu wibrowania. Poniżej podaje się zalecenia ogólne dotyczące zagęszczania mieszanki betonowej: używać jednego typu wibratora; buławę zanurzać szybko, wyciągać powoli (tak by beton był zagęszczany od dołu ku górze); buławę wprowadzać w stałych odstępach, można przyjąć odległość $10 \cdot d$ (d-średnica buławy). Bezpośrednio po zakończeniu procesu układania i zagęszczania mieszanki betonowej należy rozpocząć prace pielęgnacyjne. Metody pielęgnacji betonu w warunkach normalnych powinny zapewnić niskie tempo odparowywania wody z powierzchni betonu lub utrzymywać powierzchnię betonu cały czas w stanie wilgotnym. Pielęgnację betonu należy prowadzić „metodą mokrą” w uzasadnionych przypadkach metodą zachowania wilgoci własnej. Różnica temperatur powierzchni betonu oraz wody użytej do pielęgnacji nie może przekraczać 11oC. Okres pielęgnacji zależy ściśle od klasy ekspozycji betonu według wymagań PN-EN 206-1, temperatury powierzchni betonu oraz wskaźnika rozwoju wytrzymałości betonu określającego stosunek wytrzymałości 2-dniowej do 28-dniowej. Pielęgnacja ma skutecznie zmniejszyć różnice temperatury i wilgotności w pielęgnowanym elemencie. Różnica temperatury między środkiem a powierzchnią betonu nie powinna przekraczać 20°C w normalnych warunkach dojrzewania. Zalecany minimalny okres pielęgnacji dla każdego typu betonu 3 dni, przy czym w przypadku betonów wodoszczelnych lub przy stosowaniu

cementu hutniczego okres ten należy odpowiednio wydłużyć. Szczegóły prowadzenia i zakresu pielęgnacji zgodnie z PN-EN 13670:2009. W przypadku, gdy średnia dobowa temperatura jest nie niższa niż $+10^{\circ}\text{C}$ a minimalna temperatura nie spada poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ warunki należy uznać za normalne i nie wymaga się środków ochrony betonu związanymi z wpływami niskich temperatur. W przypadku, gdy średnia dobowa temperatura jest niższa niż $+10^{\circ}\text{C}$ oraz minimalna temperatura poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ należy przewidzieć specjalne środki przy wytwarzaniu i układaniu mieszanki betonowej. Skuteczna metoda ochrony powierzchni betonu przed niską temperaturą powinna zapewnić osiągnięcie wytrzymałości, która spowoduje, że beton będzie odporny na uszkodzenia od zamrażania. Temperatura mieszanki betonowej dostarczonej na budowę nie może być niższa niż 5°C . Prowadzenie betonowania w obniżonych temperaturach wymaga zastosowania jednej z poniższych metod:

- metoda podgrzewania składników (uzgodnienia dotyczące stosowania sztucznego podgrzewania mieszanki betonowej prowadzi wykonawca z dostawcą mieszanki betonowej);
- metoda modyfikacji składu mieszanki betonowej;
- metoda zachowania ciepła.

Bez względu na przyjętą metodę wykonania robót w warunkach obniżonych temperatur oraz przygotowania mieszanki betonowej należy zapewnić pielęgnację świeżego betonu przez izolację termiczną. Betonowanie w „warunkach gorącego klimatu” również wymaga specjalnego rodzaju pielęgnacji. W Polskich warunkach do tej sytuacji należy przyjąć okres, kiedy temperatura powietrza przekracza $+35^{\circ}\text{C}$, w celu uzyskania wymaganej wytrzymałości betonu należy opracować recepturę mieszanki betonowej tak, aby charakteryzowała się małym ciepłem hydratacji oraz jak najmniejszym skurczem. Można stosować domieszki opóźniające wiązanie betonu na bazie polikarboksylianów i polieterów. Podstawowym warunkiem, jaki powinna spełniać mieszanka betonowa podczas prowadzenie robót w podwyższonych temperaturach jest utrzymanie możliwie niskiej temperatury po wymieszaniu składników i zachowanie odpowiedniej urabialności do momentu jej zagęszczenia. Temperatura mieszanki betonowej dostarczonej na budowę nie powinna przekraczać 35°C . Powierzchnie górną fundamentu wyprofilować ze spadkiem 2%, zapewniającym spływ wody opadowej. Powierzchnię należy tak wykończyć tak, aby nie powodowało to powstawanie wykwitów mlecza cementowego. W przypadku występowania w szalunku wody betonowanie można prowadzić wyłącznie metodą kontraktor.

5.5. Montaż i demontaż słupów linii elektroenergetycznych

Montaż i ustawianie słupa należy wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji montażu, dostarczanej przez producenta słupów.

Stawienie słupa powinno się odbywać za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa, a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

Na słupie w widocznym miejscu należy umieścić na wysokości 2 ÷ 3 m nad ziemią tablice ostrzegawcze oraz numeracyjne, a na poprzecznikach tablice fazowe, wykonane zgodnie ze standardami obowiązującymi PGE Dystrybucja S.A.

Słup należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie ze standardami obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A. poprzez cynkowanie ogniowe i malowanie (system DUPLEX).

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

5.6. Montaż przewodów

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

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

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów będących pod napięciem od powierzchni ziemi i dróg gruntowych przy największym zwisie normalnym linii 110 kV powinna wynosić 5,85 m.

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

W czasie budowy należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd powinny być oczyszczone,
- powierzchnie styku powinny być możliwie duże,
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy,

- połączenia powinny być mocne,
- połączenia powinny być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową,
- ciągniony przewód nie powinien się ocierać o konstrukcję słupa.

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów, słupy linii elektroenergetycznych należy zabezpieczyć przed nadmiernymi obciążeniami montażowymi. Na skrzyżowaniu z drogami oraz innymi liniami elektroenergetycznymi lub telekomunikacyjnymi, w celu ich ochrony, należy ustawić bramki.

W trakcie ciągnięcia jednocześnie winny być regulowane mocowania rolek na istniejących słupach umożliwiające płynne przesuwanie się przewodu. Dla zabezpieczenia miejsc na przewodzie gdzie znajdowały się uchwyty należy zastosować wzmacniające spirale ochronne.

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

5.7. Obostrzenia

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

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

Słupy

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

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

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

Przewody

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

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

Obostrzenia 2 lub 3 stopnia uzyskuje się poprzez stosowanie:

- dodatkowych izolatorów w przypadku izolatorów stojących,
- dwurzędowych łańcuchów w przypadku izolatorów wiszących.

Izolatory

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

5.8. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na każdym słupie napowietrznej linii elektroenergetycznej o napięciu wyższym niż 45 kV należy umieszczać na wysokości $2 \div 3$ m nad powierzchnią terenu, tablice ostrzegawcze wg PN-E-08501:1988.

Wszystkie słupy linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

5.9. Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r. z późn. zm. i Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990r. - Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. poz. 473. z późn. zm. - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (załącznik nr 2).

5.10. Uziemienie ochronne

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

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

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

Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990r. (Dz.U. 1990 nr 81 poz. 473 z późn. zm.).

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając na dnie rowu kablowego, bednarke ocynkowaną 25x4 mm lub wykonanie uziomów prętowych stalowych ocynkowanych wg. PN-EN ISO 1461:2011 lub miedziowanych o średnicy do 20 mm. Bednarka powinna być wprowadzona na słupy oraz do szaf rozdzielczych oraz złączy kablowych i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie lub skręcanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

6. Kontrola jakości robót

Wykopy pod fundamenty

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

Fundamenty

Kontrola wykonania robót betonowych polega przede wszystkim na weryfikacji materiałów i wyrobów, które mają być stosowane. Kontrole robót powinny być udokumentowane stosowanie do klasy wykonania konstrukcji w postaci raportu. Należy wykazać w raporcie, że zostały przeprowadzone wszystkie czynności pozwalające osiągnąć wymaganą jakość wykonania robót. Szczegółowe wytyczne obowiązkowej kontroli dla założonej klasy wykonania procesu betonowania podaje norma PN-EN 13670. Dokumentem kontroli robót jest raport sporządzony zgodnie z PN-EN 13670.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Słupy

Słup po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlega sprawdzeniu w zakresie:

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

Zawieszenia przewodów

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

Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podane w punkcie 5.6. przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej oraz normie PN-EN 50341-2-22:2016-04 oraz PN-E-05100:1998.

Instalacja przeciwporażeniowa

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

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystencji oraz wartości napięć rażeniowych dotykowych. Wartości pomierzonych rezystencji i napięć powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

7. Obmiar robót

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową. Jednostką obmiarową dla robót związanych z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi są:

a) dla robót demontażowych:

- dla rozcięcia i demontażu przewodu danego typu; zwijania przewodu w krążki dla wypięcia i zwolnienia z zapasów sekcji przewodu odgromowego ze światłowodem – km (kilometr)
- dla demontażu słupa wraz z osprzętem, uziemieniem i demontażem fundamentu – kpl. (komplet)

b) dla robót montażowych:

- dla wykonania fundamentu studniowego danego typu dla montażu i ustawienia słupa na fundamencie dla montażu zestawu obciążeniowego łańcuchów izolatorów dla montażu mostka przewodów na słupie – kpl. (komplet)
- dla montażu uziemienia powierzchniowego z bednarki – m (metr)
- dla montażu uziemienia prętowego, montażu izolatora łańcuchowego danego typu – szt. (sztuka)
- dla montażu przewodu danego typu, nowego lub z demontażu dla wpięcia przewodu i założenia zapasów sekcji – km (kilometr)

8. Odbiór robót

8.1. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z przebudową odcinka napowietrznej linii 110 kV następuje na podstawie pkt. 6 niniejszej specyfikacji oraz wizualnej ocenie faktycznie wykonanych prac.

Po wykonaniu linii Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- kopię dziennika budowy z zapisami odbioru robót zanikających,
- badania laboratoryjne w trakcie budowy,
- znaki CE dołączone do każdego wyrobu deklaracje właściwości użytkowych
- znaki budowlane wyrobów dołączane do opakowań lub dokumentów handlowych i aprobaty techniczne na wybudowane wyroby.

Po wykonaniu prac budowlano-montażowych należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną wykonanych odcinków linii zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymogami Zamawiającego i/lub Właściciela linii.

Dokumentację powykonawczą należy sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymogami Zamawiającego i/lub Właściciela linii.

8.2. Odbiór końcowy

W ramach odbioru końcowego należy:

- wykonać pomiary kontrolne, a w szczególności pomiary zwisów przewodów oraz pomiary uziomów,
- wykonać pomiary traktu światłowodowego na linii,
- wykonać pomiary pól elektromagnetycznych dla przebudowywanych przęseł.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem napowietrznej linii 110kV do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania napowietrznej linii 110kV do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania napowietrznej linii 110kV do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór napowietrznej linii 110kV. W ramach odbioru ponownego

należy ponadto stwierdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy napowietrznej linii 110kV nie uległy uszkodzeniu.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjąć zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa rozcięcia i demontaż przewodu danego typu obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- montaż urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania demontażu,
- odcięcie i zdemontowanie przewodu, demontaż uchwytów przewodów wraz z mostkami,
- zwijanie przewodu w krążki - do ponownego wykorzystania,
- wypięcie i zwolnienie z zapasów sekcji przewodu odgromowego ze światłowodem, koszt składowania przewodów do czasu ponownego wbudowania,
- załadunek i odwozów zdemontowanych elementów, nie przewidzianych do ponownego wbudowania, w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- demontaż urządzeń pomocniczych,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii i wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii,
- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii, koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami;
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenia zagospodarowania terenu,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub placu budowy.

Cena jednostkowa demontażu słupa wraz z osprzętem, uziemieniem i demontażem fundamentu obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- montaż urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania demontażu,
- demontaż łańcuchów izolatorów ze słupa,
- roboty ziemne,
- odwodnienie wykopu wraz z montażem urządzeń do odwodnienia i ich późniejsze usunięcie, odcięcie i demontaż słupa wraz z osprzętem wraz z ewentualnym pocięciem na elementy o długości transportowej,
- demontaż uziemienia oraz wszelkich pozostałych elementów,
- demontaż fundamentów słupa,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- demontaż urządzeń pomocniczych,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii i wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii,
- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami;
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenia zagospodarowania terenu.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub placu budowy.

Cena jednostkowa dla wykonania fundamentu studniowego danego typu obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,

- wykonanie wykopu pod fundament w dowolnej kategorii gruntu i materiale;
- odwodnienie wykopu wraz z montażem niezbędnych urządzeń i ich późniejszym usunięciem,
- wykonanie fundamentu pod słup,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentu,
- zabezpieczenie antykorozyjne kotew przez cynkowanie i malowanie,
- po ustawieniu słupa i zamontowaniu wszystkich przewidzianych elementów - zasypanie wykopu gruntem warstwami z zagęszczeniem każdej warstwy,
- wykonania badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz dokumentacji powykonawczej przebiegu urządzeń z aktualną mapą zasadniczą w tym komplet dla właściciela/zarządcy linii elektroenergetycznej, uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokołów odbioru i przekazania właścicielom sieci,
- koszty nadzoru i uzgodnień właściciela sieci,
- koszt dostosowania się do wymagań właściciela linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt odtworzenia elementów terenu/zagospodarowania terenu będących w kolizji z budowaną linią,
- zabezpieczenie innych urządzeń obcych znajdujących się w rejonie budowanej linii,
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami.

Cena jednostkowa dla montażu i ustawienia słupa na fundamencie obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,
- przygotowanie słupa wraz z montażem na słupie wymaganych uchwytów do zawieszenia przewodów wraz z mostkami uziemiającymi i przewodowymi, osprzętu, rozłączników, ograniczników przepięć i izolatorów,
- podniesienie i ustawienie słupa na fundamencie wraz z przymocowaniem;

- przygotowanie i montaż na słupie tabliczek oznaczenia faz, ostrzegawczych, numerowych, itp. w ilości przewidzianej w projekcie,
- ochrona antykorozyjna elementów słupa, wykonanie ochrony odgromowej;
- montaż systemów ochronnych i uziomów;
- zaizolowanie aparatury łączeniowej;
- wykonania badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz dokumentacji powykonawczej przebiegu urządzeń z aktualną mapą zasadniczą w tym komplet dla właściciela/zarządcy linii elektroenergetycznej,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokołów odbioru i przekazania właścicielom sieci,
- koszty nadzoru i uzgodnień właściciela sieci,
- koszt dostosowania się do wymagań właściciela linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt odtworzenia elementów terenu/zagospodarowania terenu będących w kolizji z budowaną linią,
- zabezpieczenie innych urządzeń obcych znajdujących się w rejonie budowanej linii
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami.

Cena jednostkowa dla montażu na słupie elementów niezbędnych do zwieszenia przewodów (mostka przewodów, tłumika drgań przewodu), zestawu obciążeniowego łańcuchów izolatorów lub izolatorów obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,
- przygotowanie i montaż na słupie elementów niezbędnych do zwieszenia przewodów lub zestawu obciążeniowego łańcuchów' izolatorów lub izolatorów,
- wykonania badań i pomiarów, uporządkowanie terenu robót,
- koszty nadzoru i uzgodnień właściciela sieci,
- koszt dostosowania się do wymagań właściciela linii.

Cena jednostkowa dla montażu uziemienia obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów, dostarczenie dokumentów, certyfikatów i atestów projektowych;
- zapewnienie stanowisk montażowych z późniejszą ich likwidacją,
- ułożenie w wykopie uziomu poziomego lub pogrążenie uziomu prętowego,
- połączenie uziomu poziomego z uziomem prętowym, połączenie uziomów z konstrukcją słupa,
- zabezpieczenie widocznych części uziemień przed korozją,
- zasypanie wykopów warstwami wraz z zagęszczeniem każdej warstwy,
- wykonania badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót,
- koszty nadzoru i uzgodnień właściciela sieci,
- koszt dostosowania się do wymagań właściciela linii.

Cena jednostkowa dla montażu przewodu danego rodzaju, nowego lub z demontażu obejmuje:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze, zabezpieczenie słupów odciągami, przygotowanie przewodów do montażu,
- zabezpieczenie połączeń przed korozją,
- zawieszenie przewodów na słupach, mocowanie do izolatorów;
- obwój przy izolatorach;
- wpięcie przewodu i założenie zapasów sekcji,
- regulacja naprężeń i zwisów przewodów,
- końcówki, zawieszenia przelotowe i odciągowe;
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- pomiary traktu światłowodowego przed i po przebudowie,
- pomiary spadku mocy optycznej po przebudowie,
- połączenie nowej linii energetycznej z istniejącą oraz koszty przyłączenia,
- wykonania badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót,
- demontaż urządzeń pomocniczych,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,

- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz dokumentacji powykonawczej przebiegu urządzeń z aktualną mapą zasadniczą w tym komplet dla właściciela/zarządcy linii elektroenergetycznej,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień właścicieli sieci, protokołów odbioru i przekazania właścicielom sieci,
- koszty nadzoru i uzgodnień właściciela sieci,
- koszt dostosowania się do wymagań właściciela linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt odtworzenia elementów terenu/zagospodarowania terenu będących w kolizji z budowaną linią,
- zabezpieczenie innych urządzeń obcych znajdujących się w rejonie budowanej linii
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami.

10. Przepisy związane i standardy

10.1. Rozporządzenia i ustawy

- Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. poz. 473. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990r. z późn. zm. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Załącznik nr 2
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r oraz późniejsze zmiany do tej ustawy.
- Ustawa – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz. 348 z dnia 10.11.2000 r. wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.z późn. zm.

10.2. Normy

- PN-EN 50341-1:2013 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
- PN-EN 50341-2-22:2016 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 2-22: Zbiór normatywnych warunków krajowych Normatywny warunki krajowe Polski.

PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-E-06400-01:1991	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
PN-E-90083	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
ZN-96/MP-13-K12208.01	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
ZN-96/MP-13-K12208.02	Przewody stalowo-aluminiowe.
PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
PN-EN 060433:2001	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV. Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego. Właściwości izolatorów długopniowych.
PN-90/E-91040	Izolatory liniowe stojące LWP.
PN-E-91059:1982	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pniowe typu LP 60.
PN-E06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-IEC 815:1998	Wytyczne doboru izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-EN 1990	Eurokod 0. Podstawy projektowania.
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1993-1-8:2006	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
PN-EN 1993-1-10	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową,
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-98/B-03215	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 13670	Wykonanie konstrukcji betonowych.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-88/B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

10.3. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Opracowanie COBR „Elektromontaż” Wyd. 1988r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V „Instalacje Elektryczne” Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych - PBUE wyd. 1980r.
- Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „ELBUD” Kraków.
- Wytyczne budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 1. Linie napowietrzne i kablowe 110 kV
- Wytyczne budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 9. Normy i przepisy
- Wytyczne budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 10. Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej