


INWESTOR	<b>Prezydent Wrocławia</b> Sukiennice 9, 50-107 Wrocław tel. 71 777-82-01 www.wroclaw.pl		
PRZEDSTAWICIEL INWESTORA		<b>WROCŁAWSKIE INWESTYCJE Sp. z o.o.</b> ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław <b>T</b> +48 71 77 10 900 lub 901 <b>F</b> +48 71 77 10 904 <b>E</b> biuro@wi.wroc.pl <a href="http://www.wi.wroc.pl">www.wi.wroc.pl</a>	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 <b>Biprogeo-Projekt Sp. z o.o.</b> 52-418 Wrocław, ul. Bukowskiego 2		
NAZWA ZADANIA	<b>Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu</b>		
LOKALIZACJA INWESTYCJI	<b>WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE</b> <b>POWIAT WROCŁAW, GMINA WROCŁAW</b> ul. Swojczycka, ul. A Mickiewicza, ul. Mydlana, ul. Kolumba		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>XXVI – linie kablowe</b> <b>XVIII – budynki przemysłowe służące energetyce</b>		
NAZWA OPRACOWANIA	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT [STWiORB]</b> <b>Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN i nN</b>		

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	SYMBOL TOMU
ELEKTROENERGETYCZNA	STWiORB	1904.71

KOD CPV
45231400-9

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracowujący	<b>mgr inż. Sławomir Cydejko</b>	LOD/0668/POOE/07 instalacyjna		11.2024

Symbol tomu		Nazwa opracowania	
<b>1900</b>		<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWiORB]</b>	
	1901	WYMAGANIA OGÓLNE	
	1902	PROJEKT DROGOWO - TOROWY (DRT)	
	1903	KONSTRUKCJE OPOROWE (KO)	
	1904	ELEKTROENERGETYKA (ELE)	
		1904.1	Budowa zasilania podstacji prostownikowej PT-J Swojczyce
		1904.2	Budowa podstacji trakcyjnej PT-J Swojczyce:
			1904.21 Architektura i konstrukcja
			1904.22 Urządzenia i instalacje elektryczne
			1904.23 Instalacje sanitarne wewnętrzne i wentylacja
		1904.3	Przebudowa i budowa sieci trakcyjnej
		1904.4	Budowa sieci kabli trakcyjnych niskiego napięcia zasilających linię tramwajową
		1904.5	Budowa instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic tramwajowych, zasilanie smarownic
		1904.6	Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego wraz z zasilaniem
		1904.7	<b>1904.71 Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN i nN</b>
			1904.72 Posadowienie stacji transformatorowej SN/nN
		1904.8	Budowa zasilania odbiorów nN (wlz)
			1904.81 Oświetlenie i infrastruktura przystankowa na pętlach
			1904.82 Podstacja PT-J Swojczyce
	1905	INFRASTRUKTURA DROGOWA (ID)	
	1906	ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH (GWO)	
	1907	SIEĆ WODOCIĄGOWA (W)	
	1908	SIEĆ GAZOWA (G)	
	1909	SIEĆ CIEPŁOWNICZA (CO)	
	1910	SIEĆ SANITARNA (KST)	
	1911	TELEKOMUNIKACJA (TK)	
	1912	ZIELEŃ (Z)	
	1913	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH (R)	
	1914	INŻYNIERIA RUCHU (IR)	
	1915	URZĄDZENIA SRK (SRK)	
	1916	ARCHITEKTURA	

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1	Przedmiot ST .....	5
1.2	Zakres stosowania ST .....	5
1.3	Zakres robót objętych ST .....	5
1.4	Określenia podstawowe .....	6
1.5	Ogólne wymagania w zakresie robót budowlanych .....	7
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>12</b>
2.1	Ogólne wymagania .....	12
2.2	Materiały stosowane przy układaniu kabli.....	12
2.3	Elementy gotowe.....	13
2.4	Odbiór materiałów na budowie .....	14
2.5	Składowanie materiałów na budowie .....	14
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>15</b>
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	15
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>16</b>
4.1	Ogólne wymagania .....	16
4.2	Transport materiałów .....	16
<b>5</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
5.1	Wymagania ogólne .....	17
5.2	Roboty demontażowe .....	18
5.3	Montaż stacji transformatorowej SN/nN .....	18
5.4	Montaż transformatora .....	19
5.5	Montaż urządzeń i obwodów pomocniczych .....	19
5.6	Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej .....	19
5.7	Montaż złącza kablowego ZK-SN .....	20
5.8	Trasowanie.....	20
5.9	Wykopy pod kable .....	20
5.10	Układanie kabli.....	20
5.11	Podłączenie kabli elektroenergetycznych w rozdzielnicach SN.....	22
5.12	Wykonanie muf i głowic.....	22
5.13	Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli.....	22
5.14	Ochrona przeciwporażeniowa .....	23
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	24
6.2	Stacja transformatorowa SN/nN .....	24
6.3	Linia kablowa .....	29
6.4	Sprawdzenie ciągłości żył .....	29

6.5	Pomiar rezystancji izolacji .....	29
6.6	Próba napięciowa izolacji .....	30
6.7	Pomiar wyładowań niezupełnych .....	30
7	OBMIAR ROBÓT .....	31
8	ODBIÓR ROBÓT .....	32
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	33
9.1	Ogólne warunki płatności .....	33
9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	33
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	36
10.1	Normy .....	36
10.2	Inne dokumenty .....	38

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z przebudową sieci elektroenergetycznych SN i nN w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniach i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu usunięcie kolizji z liniami elektroenergetycznymi występującymi w obszarze zadania.

#### **1.3.1 Roboty demontażowe i pomocnicze**

W zakres prac demontażowych wchodzi:

- demontaż istniejących linii kablowych niskiego i średniego napięcia – odcinki,
- likwidację stacji SN/nN,
- demontaż złącza kablowego SN,
- demontaż złącz kablowych nn.

#### **1.3.2 Roboty montażowe**

W zakres prac montażowych wchodzi:

- budowa nowej stacji transformatorowej SN/nN,
- montaż złącza kablowego SN,
- montaż złącz kablowych nN,
- montaż kabli energetycznych SN typu 3xYHAKXS 1x240 oraz 3xYHAKXS 1x120,
- montaż kabli energetycznych nN typu NA2XY-J 4x240mm<sup>2</sup> oraz NA2XY-J 4x120mm<sup>2</sup>
- montaż muf kablowych,
- montaż głowic kablowych,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- nasypanie warstwy piasku na kablach w rowach kablowych,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- wykonywanie przewiertów,
- montaż przepustów pod drogami rurami ochronnymi 160 i 110,

#### **1.3.3 Roboty pomiarowe i regulacyjne**

W zakres prac pomiarowo-regulacyjnych wchodzi:

- geodezyjne pomiary powykonawcze.
- prace pomiarowe instalacji elektrycznej w tym m.in. pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Stacja transformatorowa – zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu albo umieszczonych na wspólnych konstrukcjach wsporczych wraz z urządzeniami pomocniczymi,
- 1.4.2 Rozdzielnia - zespół urządzeń rozdzielczych (łączniki, szyny zbiorcze itp.) o określonym napięciu, umożliwiających dokonywanie czynności łączeniowych pomiędzy liniami, transformatorami i/lub innymi urządzeniami elektrycznymi, będący częścią stacji elektroenergetycznej lub tworzący stację rozdzielczą,
- 1.4.3 Rozdzielnica - urządzenie stosowane w sieciach rozdzielczych i instalacjach odbiorczych, zazwyczaj prefabrykowane, składające się z aparatów elektrycznych wraz z ich połączeniami, izolacją, elementami konstrukcyjnymi i osłonami, zawierający zespół aparatury wraz z obudową odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania,
- 1.4.4 Złącze kablowe ZK SN – złącze kablowe w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN w izolacji gazu SF<sub>6</sub> składające się z monolitycznego fundamentu piwnicznego wraz z obudową nadziemną złącza oraz monolitycznego odlewu płyty dachowej.
- 1.4.5 Złącze kablowe nN – urządzenie rozdzielcze służące do rozdzielenia sieci rozdzielczej dystrybutora energii i instalacji elektrycznej należącej do właściciela posesji/budynku.
- 1.4.6 Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.7 Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub złącza kablowego w pozycji pracy.
- 1.4.8 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9 Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.10 Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.11 Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.12 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.13 Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.14 Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.15 Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym występuje skrzyżowanie.

- 1.4.16 Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem luku elektrycznego.
- 1.4.17 Pozostałe określenia - podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002.

### 1.5 Ogólne wymagania w zakresie robót budowlanych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 1.5.1 Organizacja robót budowlanych i zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB

Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Dokumentacja projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### 1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach Wykonawca jest wytwórcą odpadów.

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego, zgodnego z obowiązującymi przepisami posegregowania wszystkich odpadów powstałych podczas realizacji przedmiotu umowy.

Wykonawca do dokumentacji powykonawczej powinien przedstawić kserokopię karty z utylizacji odpadów.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.4 Ochrona korzeni

Roboty ziemne zaplanowane w pobliżu drzew muszą być wykonywane ręcznie lub metodą Air-Spade. Korzenie już od 1 cm średnicy należy obcinać na czysto ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem do pielęgnowania ran (praca specjalistyczna), grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem - "zabandażować" i polewać wodą.

Wykopy w obrębie korzeni należy prowadzić w jak najkrótszym czasie.

Metoda AIR SPADE:

Air-Spade jest to narzędzie, które służy do wydobywania gruntu bez uszkodzenia podziemnych systemów korzeniowych.

#### 1.5.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### 1.5.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wszystkie urządzenia infrastruktury podziemnej i naziemnej w obrębie prowadzonych robót należy traktować jako czynne.

#### 1.5.7 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie



powiadamiać Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 1.5.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.9 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały zabudowane i niezabudowane oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### 1.5.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 tj. z dnia 2003.09.29).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.11 Rysunki wykonawcy

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów, w przypadku zmian istotnych wymaga to zgody i akceptacji rysunków z podpisami Kierownika Budowy, Projektanta i Inspektora Nadzoru.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki otrzymanych dokumentacji i rysunków zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas Robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Rysunki powykonawcze w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach dla każdej zamkniętej sekcji Robót, przekazanej do użytku, specjalistycznej firmie lub Inwestorowi, zgodnie z Polskimi Normami, nie później niż 14 dni przed ostatecznym odbiorem.

#### 1.5.12 Obsługa geodezyjna

Obsługę geodezyjną obowiązującą w budownictwie, Wykonawca winien przeprowadzić na własny koszt, zgodnie z Ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz.U.2023.1752 tj. z dnia 2023.08.31). Pomiarami geodezyjnymi winny być objęte czynności w toku budowy od rozpoczęcia budowy do jej faktycznego zakończenia wraz z przekazaniem Inwestorowi szkiców i map powykonawczych w formie i ilościach określonych w SIWZ.

#### 1.5.13 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

#### 1.5.14 Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i uzgodnień wraz z warunkami w nich zawartymi, a także powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach, badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Umową.

#### 1.5.15 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 tj. z dnia 2003.09.29) i warunki p.poż. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć prace personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wszyscy pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie. Wykonawca dostarczy na miejsce wykonywania robót i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19), a także zapewni odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na terenie wykonywania robót, a także wyposażenie, sprzęt i narzędzia zgodne z obowiązującymi przepisami BHP. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane, jest zobowiązany sporządzić / przed rozpoczęciem robót /plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na terenie wykonywania robót.

#### 1.5.16 Zaplecze budowy

Wykonawca przygotuje projekt zagospodarowania placu budowy i po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, zbuduje zaplecze budowlane spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Wykonawca uwzględni wszelkie uzasadnione zmiany lub modyfikacje sugerowane przez Inspektora Nadzoru. Gdy Inspektora Nadzoru zatwierdzi projekt, Wykonawca będzie go w pełni respektował. Projekt zaplecza musi uwzględniać wielkość placu budowy, wymogi ochrony środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Projektowane zaplecze nie może zakłócać normalnego funkcjonowania otoczenia. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, utrzymania przez cały czas trwania budowy i rozbiórki. Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

##### a. Toalety

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Przenośne latryny lub kabiny toaletowe winny być zlokalizowane zgodnie z projektem zagospodarowania placu budowy, przedstawionym do akceptacji Inspektora Nadzoru. Do planu lokalizacyjnego winna być dołączona kopia umowy z odpowiednim podmiotem gospodarczym odpowiedzialnym za utrzymanie ich we właściwym stanie oraz za wywóz nieczystości w odpowiedniej częstotliwości.

##### b. Woda

Zamawiający wskaże punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Ilość, jakość i możliwe ciśnienie wody będzie tematem okresowych konsultacji. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego

oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Koszt wody zużytej przez Wykonawcę ponosi Wykonawca. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Inspektorem Nadzoru. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

c. Zasilanie elektryczne

W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Rodzaj materiału użytego jak i przebieg prac wykonanych w związku z instalacją muszą uzyskać pozytywną opinię Inspektora Nadzoru. Wykonawca za zużytą energię elektryczną zostanie obciążony zgodnie z warunkami umowy przyłączeniowej. W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za konserwację sieci elektrycznej poza tymi łączami. Wykonawca ma dokonać wszelkich opłat za zużytą energię elektryczną jak również usunąć instalację i wyrównać wszelkie szkody po zakończeniu Robót.

d. Ogrodzenie

Zaplecze budowy należy szczelnie ogrodzić i zapewnić ochronę przez osobami postronnymi.

e. Biuro Wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał, na swój koszt, takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Projektem zagospodarowania placu budowy. Koszty związane z biurem Wykonawcy należy ująć odpowiednio w kosztach urządzenia placu budowy oraz jego utrzymania.

f. Tablica informacyjna

Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcy, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 tj. z dnia 2021.12.20), zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej. Do obowiązku Wykonawcy należy umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego, konieczne jest również poinformowanie społeczności lokalnej i innych stron trzecich. Dla spełnienia tego wymagania Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót.

#### 1.5.17 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nieprzylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajęcia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

#### 1.5.18 Ogrodzenie

Wykonawca jest zobowiązany do ogrodzenia terenu budowy.

Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń chodników i jezdni powstałych w skutek prowadzenia robót.

**1.5.19 Likwidacja placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

**1.5.20 Uwagi ogólne**

Plac budowy należy przekazać protokołem.

Prowadzenie robót należy powierzyć osobie mającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe i uprawnienia oraz niezbędne doświadczenie.

**2 MATERIAŁY****2.1 Ogólne wymagania**

Materiały wykorzystane do wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją muszą spełniać wymogi odnoszących przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych (dla wyrobów wymienionych w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. – MP 22/97 poz. 216),
- b) certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (dla wyrobów wymienionych w Rozporządzeniu MSWiA z 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności Dz.U. 55/98 poz. 362 lub wyrobów, dla których wymagane takie zawiera dokument odniesienia, którym dokonywana jest ocena zgodności),
- c) certyfikat lub deklarację z Polską Normą lub aprobatą techniczną zgodności dla materiałów nie wymienionych w pkt a) i b) (wg Rozporządzenia MSWiA z 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz.U. 113/98 poz. 728).

Dopuszcza się stosowanie wyrobów przeznaczonych do jednostkowego zastosowania w przedmiotowym obiekcie. Wyroby te muszą posiadać oświadczenia dostawcy wyrobu, w którym zapewnia się zgodność wyrobu z indywidualną dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami. Oświadczenia dostawcy wyrobu powinno być wydane zgodnie z warunkami określonymi w Rozporządzeniu MSWiA z 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. 99/98 poz. 637).

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez Producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

**2.2 Materiały stosowane przy układaniu kabli**

2.2.1 Piasek do układania kabli w gruncie i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom PE-EN 13242 dla kruszywa drobnego tj. kategoria uziarnienia GF85, zawartość pyłów kategoria nie wyższa niż f7.

2.2.2 Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości min. 0,3mm. Dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV zaleca się stosowanie folii koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Krawędzie pasa folii

powinny sięgać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź skrajnych kabli. Folia powinna spełniać wymagania N SEP-E-004.

- 2.2.3 Rury ochronne i przepustowe odpowiednio  $\varnothing 110$  i  $\varnothing 160$  koloru niebieskiego dla kabli nN i koloru czerwonego dla kabli SN.

### 2.3 Elementy gotowe

- 2.3.1 Stacja transformatorowa kontenerowa w obudowie betonowej – prefabrykowany kontener składający się z trzech monolitycznych elementów żelbetowych, wykonanych w klasie C30/37 - fundamentu, bryły głównej oraz dachu. Wyposażenie stacji wg. dokumentacji projektowej, stacja z wewnętrznym korytarzem obsługi w pomieszczeniu rozdzielnic nN i SN oraz oddzielną komorą transformatora z wejściem zabezpieczonym po otwarciu drzwi odpowiednimi barierkami ograniczającymi z tabliczką ostrzegawczą ograniczającymi wejście do komory transformatora po otwarciu drzwi, z transformatorem o mocy max. 630 kVA, z rozdzielnicą SN w izolacji powietrznej lub w izolacji SF6 oraz rozdzielnicą nN. Zgodność z normą PN-EN 62271-202 i zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja S.A. Montaż elementów stacji tylko i wyłącznie za pomocą zawiesi (do transportu pionowego) producenta stacji.
- 2.3.2 Złącze kablowe SN – prefabrykowane złącze kablowe SN w obudowie betonowej z rozdzielnicą SN z obsługą zewnętrzną. Zgodność z normą PN-EN 62271-202.
- 2.3.3 Złącze kablowe nN – zestaw złączowo-pomiarowy w obudowie lub zespole obudów wyposażony w urządzenia rozdzielcze i układy pomiarowe. Zgodność z standardami technicznymi budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w Tauron Dystrybucja S.A.
- 2.3.4 Przepusty kablowe - powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia tj. wykonane z polietylenu o dużej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm – dla kabli nN i 145mm dla kabli SN. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli, ponadto należy stosować kołnierze ochronne przy wciąganiu kabli do rur.
- 2.3.5 Zaleca się stosowanie rur z polietylenu HDPE, dwuścienne rury posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. zapewniające bardzo wysoką sztywność obwodową, a także rury dwudzielne dla zabezpieczenia istniejących kabli– układanych w wykopach otwartych. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN IEC 61386-21:2021-12.
- 2.3.6 Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.
- 2.3.7 Kable - przy budowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Tauron Dystrybucja SA, kable te powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli typu YHAKXS lub XRUHAKXS o napięciu znamionowym 12/20kV, jednożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego. Przekrój żył roboczych i powrotnych kabli powinien być dobrany zgodnie z dokumentacją projektową, w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej

temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGİE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażen w instalacjach elektrycznych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

2.3.8 Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.9 Mufy i głowice kablów powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli. Mufy i głowice kablów powinny być zgodne z postanowieniami PN-E-06401-01÷05:1990

## **2.4 Odbiór materiałów na budowie**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać obowiązującym normom PN i BN, oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp.) należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robot.

Odbiór elementów gotowych i materiałów przed wbudowaniem winien być potwierdzony przez Inspektora nadzoru danej branży na zasadach kontraktowych poprzez m.in. zatwierdzenie materiałów.

## **2.5 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, złącza kablów, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablów, oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach, a końce zabezpieczone mufkami (końcówkami) termokurczliwymi. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

### **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.
- Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru Inwestorskiego.
- Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem.
- Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
- Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
- Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
- Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu materiałów, elementów i urządzeń niezbędnych do wykonania zamierzonych prac.

W czasie transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i możliwością uszkodzeń.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca we własnym zakresie odtransportuje gruz i objętość gruntu z wykopu na wysypisko komunalne z uwzględnieniem po swojej stronie kosztów składowania.

### 4.2 Transport materiałów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- ciągnika siodłowego
- samochodu skrzyniowego,
- żurawia samochodowego o udźwigu 5-6t do rozładunku kabli ,
- żurawia samochodowego o udźwigu 12-16t do rozładunku elementów stacji transformatorowej i złącza kablowego ZK SN,
- przyczepy do przewozu kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- Kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla.
- Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na samochodach skrzyniowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone na samochodach skrzyniowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni tak, aby nie mogły się przetaczać lub przesuwac.
- Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia kabla.
- Załadunek i wyładunek bębnow z kablem należy wykonać przy pomocy żurawia.

Transport stacji transformatorowej kontenerowej z użyciem ciągnika siodłowego o dopuszczalnej masie całkowitej 70 ton. Załadunek, rozładunek a także posadowienie stacji zgodnie wytycznymi Producenta stacji, dokumentacją projektową oraz STWiORB – część budowlana.



## 5 WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz jakość zastosowanych materiałów i wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewnienia Jakości, projektu organizacji Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.
- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki (między innymi uzgodnione z Gestorem sieci okresy wyłączenia napięcia), w jakich będą wykonywane roboty związane z budową stacji transformatorowej SN/nn. Roboty należy wykonywać zgodnie z normami oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 ze zmianami) poz. 401, Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830 ze zmianami), zaleceniami, a także zgodnie ze standardami obowiązującymi u Gestora Sieci i Zamawiającego. Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej infrastruktury technicznej tj. stacji transformatorowych SN/nn, złącz kablowych SN i nN oraz sieci i linii elektroenergetycznych, a także do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD, a przede wszystkim z załącznikami graficznymi do decyzji ZRID.
- W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie, należy postępować zgodnie z Warunkami Kontraktu.
- Przed przystąpieniem do prac związanych z demontażem i układaniem nowych kabli należy powiadomić Tauron Dystrybucja S.A.
- Proces uzyskania decyzji o umieszczeniu kabli w pasie drogowym przeprowadzić zgodnie z zapisami PFU.
- Przystępując do wykonywania instalacji elektrycznych powinno się zachować następującą kolejność robót:
  - wykonać oznaczenia posadowienia urządzeń przez geodetę,
  - demontaż istniejących urządzeń,
  - montaż projektowanych urządzeń,
  - podłączenie i uruchomienie urządzeń,
  - wykonanie niezbędnych pomiarów,
- Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

## 5.2 Roboty demontażowe

- Demontaż istniejących odcinków linii kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.
- Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowych w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.
- Demontaż urządzeń nie może spowodować zniszczenia innych urządzeń, i elementów np. płotu.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.
- W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić odcinki linii kablowych bez ich demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Demontaż dwóch istniejących stacji transformatorowych – WRW-1088 oraz WRW-1018, przy czym w przypadku tej drugiej musi to nastąpić, po wcześniejszym rozwiązaniu aktywnych umów sprzedaży energii elektrycznej.
- Demontaż złącza kablowego ZK SN, przewiduje się ponowny montaż złącza.
- Demontaż złącz kablowych nN – 13szt., przewiduje się ponowny montaż 9szt. złącz.
- Wykonawca przekaże nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały zgodnie z porozumieniem pomiędzy Tauron Dystrybucja S.A. oraz Inwestorem Wrocławskie Inwestycje oraz innymi ustaleniami pomiędzy Operatorem a Inwestorem.

## 5.3 Montaż stacji transformatorowej SN/nN

Posadowienie kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN należy wykonać zgodnie z PW gdzie jest podana rzędna posadowienia stacji, z wytycznymi Producenta, Warunkami technicznymi usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznych wydanych przez Operatora sieci oraz częścią budowlaną STWiORB. Stację transformatorową w wykonaniu prefabrykowaną wraz z pełnym wyposażeniem tj. rozdzielnicą SN, rozdzielnicą nN oraz wszystkimi niezbędnymi instalacjami należy zamówić zgodnie z zatwierdzoną przez Tauron Dystrybucja S.A. dokumentacją projektową. Tauron Dystrybucja S.A. ustali dokładne parametry takie jak wartości wkładek bezpiecznikowych, parametry przekładników itp. Montaż stacji powinien być potwierdzony spisaniem protokołu.

Podstawowe wyposażenie stacji:

- Rozdzielnica 20kV
  - a) 3 pola liniowe z rozłącznikami,
  - b) pole z rozłącznikiem bezpiecznikowym dla transformatora 630kVA;
  - c) wskaźnik przepływu prądu zwarcia w jednym z pól z kablem;
- Rozdzielnica 0,4 kV
  - a) pole transformatora z rozłącznikiem 1250 A, dwa pola agregatu prądotwórczego z rozłącznikami bezpiecznikowymi listwowymi 910 A ze zworami i 10 pól liniowych z rozłącznikami bezpiecznikowymi listwowymi o prądzie znamionowym 400 A;
  - b) wymienne moduły kontroli wkładek bezpiecznikowych wraz z lokalną sygnalizacją stanu o przepaleniu jednej lub wielu wkładek bezpiecznikowych;
  - c) pomiar kontrolny energii elektrycznej składający się z elektronicznego licznika 1-strefowego energii czynnej z transmisją danych, 15-minutowym wskaźnikiem mocy maksymalnej, przekładników prądowych dobranych do mocy transformatora i listwy pomiarowej. Zabudować układ do akwizycji i transmisji danych pomiarowych w wybranej technologii z układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców;
  - d) przewidzieć miejsce do zabudowy układu do bilansowania oraz pod zabudowę koncentratora wraz z oprzyrządowaniem.
- Transformator o mocy 400 kVA na napięcie 21/10,5/0,42 kV - **dostarczy Tauron Dystrybucja S.A.**
- Kondensator do kompensacji prądu stanu jałowego transformatora.

Prace wykonać spełniając wymagania obowiązujących przepisów oraz standardów TAURON Dystrybucja S.A.

#### 5.4 Montaż transformatora

Transformator o mocy 400 kVA na napięcie 21/10,5/0,42 kV - dostarczy Tauron Dystrybucja S.A.

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

Połączenie transformatora z rozdzielnicą średniego i niskiego napięcia wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną od producenta stacji transformatorowej oraz dokumentacją projektową.

#### 5.5 Montaż urządzeń i obwodów pomocniczych

Stacja transformatorowa wyposażona jest w całości w wykonane fabrycznie urządzenia, wobec czego na budowie należy potencjalnie wykonać tylko montaż czułej aparatury wymontowanej na czas transportu przez wytwórców oraz konieczne połączenia zewnętrzne między poszczególnymi elementami stacji. Połączenia te wykonane będą kablami z żyłami miedzianymi układanymi w kanałach kablowych bądź w rurach instalacyjnych karbowanych. Wszystkie połączenia należy oznaczyć zgodnie z dokumentacją oznacznikami z trwałym nadrukiem oraz informacją skąd i dokąd połączenie prowadzi. Zakończenie przewodów należy wykonać końcówkami dostosowanymi do rodzaju przewodów i zacisku do którego przewód ma być podłączony.

Dla przewodów drutowych stosuje się zakończenia proste, oczkowe, z końcówką kablową. Dla przewodów linkowych zakończenia z końcówkami zaprasowywanymi. Miejsca połączeń uziemień powinny być pocynkowane lub pocynowane, a przewód uziemiający należy mocować za pomocą śrub ocynkowanych z użyciem podkładek zwykłych i sprężystych.

Oprócz tabliczek opisowych przy aparatach, należy na każdym aparacie namalować czytelnie oznaczenia zgodnie z dokumentacją. Treść tabliczek opisowych oraz ich wymiary i sposób mocowania do zabudowania w stacji budowanej oraz w stacjach sąsiednich lub w ZK-SN należy uzgodnić z operatorem sieci.

#### 5.6 Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej

Ochronę dodatkową należy wykonać wg wymagań zawartych w Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Projekt nowelizacji przepisów. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych Wydanie IV.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową w urządzeniach SN przewidziano uziemienie ochronne. W obwodach niskiego napięcia zastosowano szybkie wyłączenie zwarć.

Spawane konstrukcje wsporcze pod rozdzielnice (ramy) i inne urządzenia wykorzystano jako przewody uziemiające. Każda z konstrukcji jak również szyny ochronne rozdzielnic muszą być połączone z bednarką uziemiającą co najmniej w dwóch miejscach.

W stacji przewidziano jeden wspólny uziom dla urządzeń, prądu przemiennego 20kV, 0,4kV (uziemienie ochronne i robocze).

Bednarka uziemiająca Fe/Zn 40x5 wprowadzona jest w kilku miejscach poprzez złącza kontrolne, a następnie wprowadzona po ścianach oraz w kanałach kablowych.

Bednarka i konstrukcje wykorzystane jako przewody ochronne muszą być dostępne do oględzin (widoczne).

Przewód roboczy (bednarka) należy oznakować barwą niebieską.

Przewód ochronny (bednarka) oraz trasy przewodów zastępczych (konstrukcje) należy oznakować barwą zielono-żółtą.

Przewody ochronne łączyć przez spawanie lub skręcanie. Połączenia śrubowe wykonać śrubami 2xM10, a miejsca połączeń odpowiednio oczyścić i zabezpieczyć. Wszystkie połączenia śrubowe powinny zostać należycie zabezpieczone smarem i sprawdzone.

Łączenie uziemiających elementów (pól, szaf itp.) należy wykonać za pomocą oddzielnego połączenia.

Zabrania się szeregowego łączenia kilku uziemionych części.

Wartość rezystancji uziemienia  $\leq 0,95\Omega$ .

### 5.7 Montaż złącza kablowego ZK-SN

Złącze kablowe ZK SN (istniejące) po uprzednim demontażu zostanie przeniesione w nowe wskazane w projekcie miejsce, przy zachowaniu dotychczasowego układu połączeń. Demontaż i montaż wg. wytycznych Producenta złącza.

Złącze należy uziemić, w tym celu przewiduje się wykonanie otoku uziemiającego w odległości 1m od złącza. Otok należy wykonać z bednarki Fe/Zn 40x5 i dodatkowych uziomów prętowych, wartość rezystancji uziemienia  $\leq 1,0\Omega$ . Do ww. złącza przewiduje się wprowadzenie projektowanych nowych odcinków kabli. Linie kablowe SN wprowadzane do nowego złącza należy zakończyć głowicami kablowymi.

### 5.8 Trasowanie

Wytyczenie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną, zgodnie z dokumentacją projektową. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję urządzeń oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wskazane jest aby trasa przewodów i rur instalacyjnych przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### 5.9 Wykopy pod kable

- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
- Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową.
- Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.
- Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m.
- Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli.
- Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.
- W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,8m. dla kabli na napięcie 10kV oraz 20kV.
- Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną, przy czym w przypadku kabla należy go początkowo zasypać warstwą co najmniej 10-15cm ubitego piasku. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 1,0 (pod drogami), 0,97 (pod chodnikiem), 0,95 (w zieleni) (PN-S-02205:1998). Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.
- Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy wywieźć na składowisko i zutylizować.

### 5.10 Układanie kabli

#### 5.10.1 Ogólne wymagania

- Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii.

Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)

- Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.
- Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany w zaleceniach producenta kabli.
- Zaleca się przy złączach kablowych, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- Prace ziemne na całej trasie należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych.
- Na całej trasie przebudowy przewidziano wykonanie przekopów kontrolnych (poprzecznie do trasy) celem ustalenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych.

#### 5.10.2 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

- Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.
- Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.
- Zagęszczanie gruntu – jak w pkt. 5.9.
- Głębokość ułożenia kabli w ziemi pod chodnikami, trawnikami itp. wynosi dla kabli nn 0,7m, dla kabli SN 0,8m, natomiast pod drogą minimum 0,8m, w osłonie otaczającej. W miejscu skrzyżowania z torami kable należy układać w osłonie otaczającej na głębokości minimum 1m od stopy szyny a osłoną kabla (góra rury osłonowej) oraz pod torami kolejowymi minimum 1,6m od stopy szyny. Kabel biegnący wzdłuż torów należy zabezpieczyć na całej długości rurą ochronną.
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.
- Po zakończeniu prac związanych z ułożeniem linii kablowych teren prowadzenia robót ziemnych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### 5.10.3 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

- Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a powierzchnią jezdni powinna wynosić co najmniej 1,0 m.

#### 5.10.4 Układanie przepustów kablowych

- Przepusty kablowe należy wykonywać rurami gładkościamiennymi z polietylenu o dużej gęstości (HDPE) o średnicy Ø 160 mm i Ø 110 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.
- Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione, należy stosować uszczelnienia systemowe.

#### 5.10.5 Oznaczenie linii kablowych

- Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).
- Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności. Opaski kablowe z folii: (kolor niebieski dla kabli nN, kolor czerwony dla kabli SN) z napisami tłoczonymi. Opaski fazowe z napisami tłoczonymi L1, L2, L3 z folii czerwonej.
- Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:
  - symbol i numer ewidencyjny linii,
  - oznaczenie kabla,
  - znak użytkownika kabla,
  - znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
  - rok ułożenia kabla.

Treść oznaczników dla kabli trakcyjnych należy uzgodnić z użytkownikiem.

#### 5.11 Podłączenie kabli elektroenergetycznych w rozdzielnicy SN

- Wprowadzić kabel elektroenergetyczny, obrobić na określoną długość i otaśmować.
- Dopasować pierścień redukcyjny do średnicy kabla i nasadzić go.
- Wykonać i umocować głowice kablowe według wskazówek producenta.
- Ustawić uchwyt kabla na odpowiedniej wysokości i głębokości.
- Przyłączyć rdzenie kabla do przygotowanych punktów połączeń z wyjściem przelewu.
- Przyłączyć uziemienie kabla.

#### 5.12 Wykonanie muf i głowic

- Łączenie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być umieszczane zgodnie z wymaganiami Tauron Dystrybucja SA oraz w sposób aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.
- W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.
- Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli.
- Wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. Izolatory i kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

#### 5.13 Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

- Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normami PN-E-06401-01÷05:1990. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.
- Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy

należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>.

- Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6mm<sup>2</sup>.
- Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

#### **5.14 Ochrona przeciwporażeniowa**

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej, powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną uziemiającą.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie stacji transformatorowej, przebudowie sieci kablowej i usunięciu kolizji w obrębie budowy trasy Swojczyckiej.

- Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.
- Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań, przy czym elementy kablowe, kable itp. powinny posiadać deklarację właściwości użytkowych.
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.
- Urządzenia i prefabrykaty powinny być wstępnie sprawdzone u wytwórców i dostawców. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.
- Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty znikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### 6.2 Stacja transformatorowa SN/nN

#### 6.2.1 Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych

##### 1. Wymagania dotyczące dokumentacji.

Przeprowadzającemu badanie powinny być dostarczone następujące dokumentacje i dokumenty:

- projekt techniczny elektroenergetyczny stacji dostarczony przez Producenta zawierający wartość nastawień przełączników i wyzwalaczy, - dokumentacje fabryczne urządzeń i aparatów elektroenergetycznych (świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi),
- protokoły zawierające pozytywne wyniki badań pełnych (typu) i niepełnych (wyrobu) dla urządzeń,
- stwierdzenie dokonania u wytwórcy odbioru urządzeń przez przedstawiciela zamawiającego jeżeli urządzenie podlega odbiorowi u wytwórcy,
- stwierdzenie wykonawcy o zakończeniu montażu.

##### 2. Wymagania dotyczące urządzeń i układów

- oznaczenie urządzenia i jego opis powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim,
- tabliczka znamionowa każdego urządzenia powinna spełniać szczegółowe wymagania wg norm przedmiotowych oraz potwierdzić zgodność danych z dokumentacją,
- stan zewnętrzny urządzeń powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- montaż urządzeń i układów powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i użytkownika; powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie urządzeń i układów,
- metalowe konstrukcje wsporcze i nośne urządzeń powinny być zabezpieczone przed korozją,



- powierzchnie połączeń szyn sztywnych i przewodzące prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- połączenia elektryczne szyn i przewodów oraz przyłączenia do urządzeń powinny być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed obluźowaniem się i korozją, przy czym śruby i wkręty w połączeniach powinny mieć taką długość, aby po skręceniu wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów gwintu,
- ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania dokumentacji i przedmiotowej normy,
- poziom hałasu i drgań wywołanych przez urządzenie nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnych w normach dotyczących poszczególnych urządzeń, działanie urządzeń i układów powinno być zgodne z dokumentacją i wymaganiami przepisów i odbywać się w sposób niezawodny przy założonych odchyłkach poziomów napięć pomocniczych, a przy próbie manewrowania ręcznego również bez użycia nadmiernej siły.

#### 6.2.2 Postanowienia ogólne dotyczące badań odbiorczych

##### 1. Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych

Program badań urządzeń obejmuje wykonanie niżej wymienionych czynności:

- Sprawdzenie zgodności montażu urządzeń z dokumentacją stacji i instrukcjami montażu urządzeń.
- Przeprowadzenia oględzin urządzeń przed przystąpieniem do pomiarów i prób oraz ponownie każdorazowo po wykonaniu takich prób i pomiarów, które mogą wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń.

Zakres oględzin obejmuje:

- sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia w zakresie bezpieczeństwa obsługi, zagrożenia porażeniowego, pożarowego, zagrożenia urazami mechanicznymi itp.,
- sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie szczegółowe urządzeń zawarte w dalszej części specyfikacji.

Wykonanie pomiarów i prób urządzeń w zakresie podanym w dalszej części specyfikacji.

Sprawdzenie funkcjonalne działania urządzeń i układów w zakresie podanym w dalszej części specyfikacji.

#### 6.2.3 Warunki przystąpienia do badań oraz przeprowadzenia badań

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu wszystkich urządzeń.

Dopuszcza się przeprowadzenie badań poszczególnych urządzeń i układów przy nie zakończonym montażu całej stacji, jeżeli warunki badań i zasady bhp na to zezwolą.

Negatywny wynik jednego z badań może spowodować przerwanie dalszych badań, przewidzianych dla danego urządzenia, jeżeli ten wynik dyskwalifikuje urządzenie.

Ponowne przeprowadzenie badania może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego wyniku - przy czym dalsze badania urządzenia obejmować powinny zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także ewentualne badania dodatkowe.

Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania badań powinny mieć odpowiednie świadectwa legalizacyjne i atesty.

Dokładność pomiaru nie powinna być niższa niż 1%, jeżeli w wymaganiach szczegółowych nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają tego poszczególne normy i dokumenty.

Próby działania układów telesterowania i telesygnalizacji należy przeprowadzić po badaniach podstawowych układów automatyki.

#### 6.2.4 Metody badań

Badania należy wykonać stosując metody określone w odpowiednich normach przedmiotowych, jeśli metody te mogą być stosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

#### 6.2.5 Ocena wyników badań

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzeń i układów stacji uważa się za pozytywny, jeśli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

Zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

#### 6.2.6 Zmiany w dokumentacji technicznej

Wykonujący badania powinien w otrzymanej dokumentacji technicznej (z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie wykonywania urządzeń i układów oraz w czasie montażu) nanieść zmiany na schematach strukturalnych, zasadniczych, połączeń i przyłączeń oraz w zestawieniach aparatury, wprowadzone w czasie pomontażowych badań odbiorczych.

Wszystkie zmiany powinny być potwierdzone przez autorów dokumentacji technicznej (projektantów).

#### 6.2.7 Przekazanie dokumentacji

Wykonujący badania po ich zakończeniu ma obowiązek przekazać zlecającym badania:

- protokół badań
- dokumentację techniczną ze zmianami naniesionymi w 1 egzemplarzu w sposób trwały i czytelny.

#### 6.2.8 Oględziny, próby i pomiary urządzeń - postanowienia ogólne dotyczące wszystkich rodzajów urządzeń

Dla skontrolowania stanu izolacji aparatury, urządzeń, połączeń elektrycznych należy przeprowadzić dwa rodzaje prób:

- pomiary rezystancji izolacji:
- badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli w czasie próby nie stwierdzono uszkodzeń izolacji stałej ani przeskoków iskrowych w powietrzu.

#### 6.2.9 Rozdzielnica SN – RSN

- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu,
- sprawdzenie blokad mechanicznych,
- badania szczelności zbiornika gazu SF<sub>6</sub> (jeżeli wymaga tego producent)

##### a) Rozłącznik SN

- sprawdzić prawidłowość zamykania i otwierania rozłącznika i osiągnięcie położeń krańcowych styków łącznika pomocniczego (jeśli występują) przy otwieraniu i zamykaniu, przy sterowaniu ręcznym (przyciskami na froncie mechanizmu napędowego)
- sprawdzić działanie przy otwartym i zamkniętym uziemniku przy odpowiednich położeniach rozłącznika

##### b) Uziemnik

- sprawdzić wizualnie poprawność współpracy styków,
- sprawdzić prawidłowe zamykanie i otwieranie łącznika, osiągnięcie położeń krańcowych oraz kierunek działania napędu ręcznego zgodnie z dokumentacją.
- sprawdzić działanie przy otwartym i zamkniętym rozłączniku przy odpowiednich położeniach uziemnika.

##### c) Pomiary rezystancji i próby wytrzymałości elektrycznej izolacji

- pomiary rezystancji izolacji: pomiarem muszą być objęte wszystkie aparaty, połączenia i rozdzielnic

##### d) Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji

- próbę urządzeń SN wykonać dla całej rozdzielnicy, wraz z przyłączoną aparaturą.
- e) Uruchomienie rozdzielnicy; operacje łączeniowe
  - uruchomienie rozdzielnicy, wraz z przyłączoną aparaturą może nastąpić po szczegółowym sprawdzeniu wg Instrukcji obsługi.

#### 6.2.10 Transformator mocy

- a) Oględziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu
  - koła jezdne transformatora powinny być zablokowane,
  - transformator powinien być trwale połączony z magistralą uziemiającą,
  - odstępki izolacyjne powinny być zgodne z przepisami,
  - montaż transformatora powinien być zgodny z dokumentacją projektową,
  - transformator powinien być czysty i nieuszkodzony a połączenia śrubowe dokręcone zgodnie z DTR wytwórcy,
  - sprawdzenie ustawienia przekładni na właściwe napięcie po stronie GN.
- b) Pomiary rezystancji izolacji
  - pomiary rezystancji izolacji należy wykonać oddzielnie dla GN, DN transformatora,
  - po wykonaniu prób, przed załączeniem transformatora należy wszystkie połączenia wykonane na czas pomiarów usunąć i układ połączeń sprawdzić z dokumentacją.

#### 6.2.11 Kondensator do kompensacji prądu stanu jałowego transformatora

- a) Oględziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu;
  - sprawdzone wszystkie połączenia zewnętrzne (mocno dokręcone),
  - montaż kondensatora i wykonane połączenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową i wymaganiami wytwórcy.

Przyjęcie do eksploatacji kondensatora może nastąpić po przeprowadzeniu wymaganych badań odbiorczych za pomocą oględzin i prób określonych w dokumentacji techniczno – ruchowej (DTR), w celu określenia zgodności z wymaganiami przepisów i Polskich Norm.

#### 6.2.12 Przekazniki

Badania i wymagania wspólne dla wszystkich przekazników

- a) Oględziny  
Brak uszkodzeń, montaż, wyposażenie i dane techniczne wytwórcy zgodne z dokumentacją, przepisami i zaleceniami wytwórcy, poprawne mocowanie przewodów w zaciskach, poprawne działanie układów ruchowych; nastawienia przekazników i zespołów zabezpieczeniowych powinny być zgodne z wymaganiami wg dokumentacji.
- b) Pomiar rezystancji izolacji  
Między różnymi obwodami przekazywnika oraz między obwodami a obudową
- c) Sprawdzenie działania  
Załączenie lub wyłączenie napięcia pomocniczego nie powinno spowodować samorozruchu przekazywnika; w przekazywniku elektromechanicznym w stanie pobudzonym nie występuje nadmierna wibracja zestyków obniżająca pewność działania.
- d) Badania szczegółowe  
Wymagania powinny być spełnione przy nastawieniach wartości roboczych podanych dla zastosowanych przekazników.

#### 6.2.13 Urządzenia elektroniczne

UWAGA:

Badanie i sprawdzenie tych urządzeń należy przeprowadzić ściśle wg DTR tych urządzeń.

#### 6.2.14 Zabezpieczenia i automatyka SN

- oględziny urządzenia i sprawdzenie stanu połączeń;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej i izolacji;
- sprawdzenie działania urządzenia;
- w układzie telesterowania (jeśli występuje) działanie urządzenia sprawdzić komputerem przenośnym załączając go poprzez wymagany interfejs

Nastawienie i uruchomienie tych urządzeń powinni przeprowadzać Wytwórca, którzy równocześnie powinni przeprowadzić instruktaż i przeszkolenie przyszłej obsługi dostarczanych przez nich urządzeń.

#### 6.2.15 Próby układów automatyki, zabezpieczeń i sygnalizacji

Postanowienia wspólne dla wszystkich układów

##### a) Sprawdzenie ciągłości obwodów prądowych

##### b) Pomiar rezystancji izolacji

Rezystancja izolacji wszystkich galwanicznie połączonych obwodów układu wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 10MΩ; jeżeli wymaganie to nie jest spełnione, należy mierzyć rezystancję izolacji wydzielonych obwodów układu lub też każdego obwodu i jego urządzenia.

##### c) Próby działania układów

Próby działania wyposażenia elektrycznego stacji mają na celu sprawdzenie prawidłowego działania: urządzeń, łączników obwodów głównych, automatyki, zabezpieczeń i blokad.

Próby należy przeprowadzić w stanie beznapięciowym głównych obwodów stacji.

Wszystkie obwody pomocnicze prądu stałego i przemiennego winny być załączone.

#### 6.2.16 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

##### a) Oględziny i sprawdzenie poprawności montażu

- Sprawdzić poprawność montażu instalacji uziemiającej i zgodność z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami,
- w szczególności: sprawdzić prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- sprawdzić mocowanie przewodów ochronnych,
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych.

##### b) Pomiar rezystancji uziomu

- Pomiar wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.
- Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości 0,95 Ω.

##### c) Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000.

#### 6.2.17 Pomiary rezystancji przejścia pomiędzy magistralą uziemiającą a urządzeniami

Pomiar wykonać dla 2 lub 3 urządzeń o najdłuższych połączeniach z magistralą.

Rezystancja przejścia pomiędzy uziomem stacji a urządzeniami wybranymi przez wykonującego badanie nie powinna przekraczać 0,05Ω.

#### 6.2.18 Pomiary napięć dotykowych rażenia

Pomiary należy wykonać w pomieszczeniu stacji, na zewnątrz budynku (przy drzwiach wejściowych). Pomierzone dotykowe napięcie rażenia długotrwale występujące w pomieszczeniach ruchu elektrycznego nie może przekraczać 50 V prądu przemiennego.

#### 6.2.19 Połączenia i linie kablowe w stacji

- a) Sprawdzenie zgodności z dokumentacją i poprawność montażu  
Montaż głowic, konstrukcji wsporczych i uziemienia oraz ułożenie kabli i ich oznakowanie powinny być zgodne z dokumentacją oraz przepisami i udokumentowane protokołem wykonawcy. Oznaczenie żył kabli sygnalizacyjnych powinny być jednoznaczne i zgodne z dokumentacją.
- b) Sprawdzenie zgodności, faz i ciągłości żył  
Sprawdzić brak przerw w żyłach oraz właściwe i zgodne oznaczenia faz na obu końcach kabla. Sprawdzenie należy wykonać napięciem nie większym niż 24V.
- c) Pomiary rezystancji i próby wytrzymałości elektrycznej izolacji kabli SN  
Odłączyć obustronnie sprawdzany kabel, a końce zabezpieczyć przed zetknięciem się lub nadmiernym zbliżeniem do uziemionych konstrukcji lub urządzeń.  
Wykonać pomiary rezystancji izolacji i próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji zgodnie z instrukcją.

#### 6.2.20 Pomiary rezystancji izolacji linii n.n.

Pomiary rezystancji izolacji linii n.n. i sterowniczych można wykonać bez odłączania od zacisków rozdzielnic.

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji, kabel należy odłączyć i powtórzyć pomiar.

Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### 6.3 Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości zasypki piaskowej nad, rura osłonową kabla,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać, co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.4 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### 6.5 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

## 6.6 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-HD 621 S1:2003 i PN-E-90400:1993,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania;
- w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

## 6.7 Pomiar wyładowań niezupełnych

Po zakończeniu robót montażowych dla kabli średniego napięcia należy wykonać pomiary wyładowań niezupełnych.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podane w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

Dla demontażu jednostką obmiaru jest:

- 1szt. demontaż rozdzielnicy SN,
- 1szt. demontaż transformatora,
- 1t transport wewnętrzny rozdzielnicy SN, nN i transformatora, złącz kablowych,
- 1szt. demontaż złącza kablowego SN,nN,
- 1m<sup>3</sup> odkopywanie linii kablowych,
- 1m demontaż kabli,
- 1m<sup>3</sup> zasypanie rowów kablowych,
- 1t transport złomu z załadunkiem i wyładunkiem mechanicznym,

Jednostki obmiarowe związane z wykonaniem sieci kabli SN i nN jak niżej:

- 1 szt. dla montażu złącza kablowego SN wraz z kosztami transportu, przygotowaniem podłoża, wykonaniem uziemienia oraz pomiarami: napięcia rażenia dotykowego i rezystancji uziemienia,
- 1 szt. dla montażu złącza kablowego nN,
- 1m dla wykonania uziomów,
- 1 szt. badania i pomiary instalacji uziemiającej,
- 1m<sup>3</sup> wykopy ręczne,
- 1m nasypianie warstwy piasku x2 w rowie kablowym,
- 1m układanie kabli w rowie, w rurach osłonowych,
- 1m układanie przepustów kablowych,
- 1 szt. wykonanie mufy kablowej,
- 1 szt. wykonanie głowic kablowych,
- 1odc. Badania linii kablowych,
- 1m<sup>3</sup> zasypanie gruntem,
- 1m<sup>3</sup> rozścielenie ziemi urodzajnej,

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel przyszłego użytkownika tj. ZDIUM we Wrocławiu oraz Tauron Dystrybucja S.A.

Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, przepusty, wykopy i kable po ułożeniu.

W ramach odbioru należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową, pomiarami i przepisami dotyczącymi wybranych elementów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia napięcia,
- dokonać próbnego załączenia napięcia,
- sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń,
- po odbiorze, stacja transformatorowa SN/nN, złącza kablowe ZK SN, sieć rozdzielcza, kable przechodzą na majątek Tauron Dystrybucja SA.
- Kable SN wychodzące z ZK SN w kierunku odbiorcy (kable obce) odbiór w obecności odbiorcy.

Do odbioru prac przedłożyć powykonawczą dokumentację. Dokumentacja geodezyjna powinna być wykonana zgodnie z uzyskanymi warunkami i uzgodnieniami.

Roboty (terminy) związane z przebudową ZK SN powinny być uzgodnione z Operatorem Sieci oraz z odbiorcą.

Dokumentacja powykonawcza winna odpowiadać wymaganiom wytycznych odbiorowych wynikających z uzyskanych warunków i uzgodnień.

Dokumentację powykonawczą dla przebudowywanych i nowobudowanych urządzeń gestorów należy wykonać zgodnie z uzyskanymi warunkami i uzgodnieniami dla tych gestorów.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, projektem wykonawczym i budowlanym oraz decyzją ZRID lub innym równoważnym dokumentem, z warunkami technicznymi wykonania, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót potwierdzoną próbami pomontażowymi jak również wykonanie zaleceń zawartych w protokołach prób i odbiorów.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli wykonawcy (ewentualnie biur projektów), Operatora sieci (infrastruktury energetycznej) oraz pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualne usterki oraz terminy ich usunięcia.

Decyzje o tym czy obiekt (stacja transformatorowa SN/nN) nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole i wpisana do dziennika budowy.



## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne warunki płatności**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do kompleksowego wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi. Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na rozliczane prace określone ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej, określonej w przedmiarze. Gwarancje producenta, licencje gwarancje na roboty określone w umowie oraz utrzymanie nie podlegają osobnej wycenie. Należy je doliczyć również do pozycji roboty podstawowej, której dotyczą.

Cena jednostkowa robót związanych z rozbiórką/ odtworzeniem nawierzchni i zielenią- obejmuje czynności określone w branżowych SST (drogi i zieleń). Montaż elementów porozbiórkowych obejmuje również oczyszczenie materiału z zapraw/ betonu.

#### **Cena demontażu elementów likwidowanych stacji SN/nN**

- zabezpieczenie miejsca robót,
- uzyskanie zgody na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalenie nadzoru służb energetycznych,
- zapewnienie na czas wykonywania przebudowy ciągłości zasilania istniejących obwodów tj. zasilanie tymczasowe lub agregaty prądotwórcze,
- demontaż transformatora, rozdzielnicy SN i nN ze stacji WRW1088,
- demontaż lub zabezpieczenie odcinków kabli,

**Uwaga: Rozbiórka budynków stacji transformatorowych WRW1018 i WRW1088 ujęta w STWiORB nr 1913 – „Rozbiórka obiektów kubaturowych”.**

#### **Cena demontażu złącza kablowego SN**

- zabezpieczenie miejsca robót,
- uzyskanie zgody na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalenie nadzoru służb energetycznych,
- zapewnienie na czas wykonywania przebudowy ciągłości zasilania istniejących obwodów tj. zasilanie tymczasowe lub agregaty prądotwórcze,
- odłączenie kabli,
- demontaż złącza kablowego SN,
- zabezpieczenie złącza kablowego SN przed ponownym montażem,
- demontaż lub zabezpieczenie odcinków kabli,
- uporządkowanie terenu robót.

#### **Cena demontażu złącza kablowego nN**

- zabezpieczenie miejsca robót,
- uzyskanie zgody na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalenie nadzoru służb energetycznych,

- zapewnienie na czas wykonywania przebudowy ciągłości zasilania istniejących obwodów tj. zasilanie tymczasowe lub agregaty prądotwórcze,
- odłączenie kabli,
- demontaż złącza kablowego nN,
- zabezpieczenie złącza kablowego nN przed ponownym montażem; w przypadku braku ponownego montażu złącza - przekazanie go Właścicielowi zgodnie z zawartymi w tej sprawie porozumieniami,
- demontaż lub zabezpieczenie odcinków kabli,
- uporządkowanie terenu robót.

**Cena m<sup>3</sup> wykopu obejmuje:**

- roboty pomiarowe
- oznakowanie robót zgodnie z ORZ (wraz z ORZ - opracowanie i zatwierdzenie projektu)
- ewentualne odwodnienie i zabezpieczenie ścian wykopu
- podwieszenie lub zabezpieczenie sieci obcej na czas robót
- wykop na odkład lub samochód
- utrzymanie porządku na czas robót
- kontrola robót

**Cena m<sup>3</sup> wywozu obejmuje:**

- załadunek z odkładu lub bezpośrednio na samochód (jeżeli nie uwzględniono w cenie wykopu);
- wywóz na miejsce wskazane przez Wykonawcę i koszty utylizacji,

**Cena m<sup>3</sup> zasypania obejmuje:**

- roboty pomiarowe,
- demontaż zabezpieczeń wykopu i sieci,
- zasypanie wykopu gruntem z wykopu lub dowiezionym (zakupionym) jeżeli rodzimy nie nadaje się do zasyпки,
- zagęszczenie poszczególnych warstw z kontrolą zagęszczenia,
- kontrola robót,
- uprzątnięcie.

**Cena m nasypania piasku:**

- rozłożenie,
- profilowanie i zagęszczenie,
- kontrola robót

**Cena ułożenia rury obejmuje:**

- roboty pomiarowe
- montaż w rowie wraz z elementami mocującymi
- uszczelnienie końców - jeżeli nie stanowi odrębnej pozycji rozliczeniowej
- oznakowanie folią - jeżeli nie ujęto w innych pozycjach
- kontrola robót

**Cena m ułożenia kabla:**

- roboty przygotowawcze: sprawdzenie możliwości przyłączeniowych, pól lub innych które mogą ulec zmianie przed rozpoczęciem robót,
- roboty pomiarowe,
- pomiary powykonawcze z przygotowaniem dokumentacji powykonawczej jeśli nie ujęto w odrębnej pozycji rozliczeniowej,
- ułożenie kabla w rowie / przepuście / na ścianie z ewentualnymi elementami mocującymi,
- oznaczenie kabla,

- oznakowanie folią po wykonaniu zasypki z piasku (dotyczy rowów/ przepustów),
- zarabianie końców i podłączenie (nie dotyczy muf),
- kontrola robót,

**Cena przeciągnięcia kabla** w ułożonym wcześniej przepuście obejmuje:

- montaż kabla,
- zarabianie końców i podłączenie,
- kontrola robót

**Cena wykonania montażu stacji transformatorowej SN/nN** obejmuje:

- posadowienie kompletnej prefabrykowanej stacji SN/nN na przygotowanym wcześniej podłożu,
- montaż transformatora (dostarcza Tauron Dystrybucja S.A.),
- montaż aparatury i urządzeń wymontowanych na czas transportu,
- wykonanie i podłączenie uziemienia,
- ułożenie rur osłonowych,
- montaż kabli,
- uszczelnienie końców rur,
- zarabianie końców (głowice/końcówki kablowe) i podłączenie kabli,
- wykonanie wszystkich pomontażowych prób i badań odbiorczych,
- opracowanie protokołów odbioru i ewentualnie innych dokumentów wymaganych przez Zamawiającego lub wynikających z wydanych wytycznych i uzgodnień,
- próby funkcjonalności, automatyki,
- kontrola robót.

**Uwaga: Przygotowanie miejsca posadowienia stacji transformatorowej SN/nN ujęto w STWiORB nr 1904.72 – „Posadowienie stacji transformatorowej SN/nN”.**

**Cena wykonania montażu złącza kablowego SN, nN** obejmuje:

- posadowienie kompletnego złącza kablowego,
- wykonanie i podłączenie uziemienia,
- ułożenie rur osłonowych,
- montaż kabli,
- uszczelnienie końców rur,
- zarabianie końców (głowice/końcówki kablowe) i podłączenie kabli,
- wykonanie wszystkich pomontażowych prób i badań odbiorczych,
- opracowanie protokołów odbioru i ewentualnie innych dokumentów wymaganych przez Zamawiającego lub wynikających z wydanych wytycznych i uzgodnień,
- kontrola robót.

**Cena odcinka prób/badań:**

- wszelkie czynności i sprzęt do wykonania,
- opracowanie protokołów odbioru i ewentualnie innych dokumentów wymaganych przez Zamawiającego lub wynikających z wydanych wytycznych i uzgodnień;
- próby funkcjonalności, automatyki

**Cena montażu mufy/końcówki kablowej:**

- kompleksowy montaż elementu z oznaczeniem,
- kontrola robót.

**Cena wykonania przewiertu obejmuje:**

- pomiary i weryfikacja lokalizacji istniejącej sieci przed rozpoczęciem prac,

- wykonanie komory początkowej lub startowej,
- umocnienie,
- odwodnienie,
- montaż urządzenia,
- przewiert,
- przeciągnięcie rury osłonowej,
- zaślepienia,
- płuczki,
- demontaż urządzenia i umocnienia komory,
- kontrola robót.

**Cena uszczelnienia rury obejmuje:**

- wykonanie uszczelnienia i kontrolę robót - jeżeli nie ujęto w cenie wykonania przepustu.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

PN-HD 60364-4-41:2017-09 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-EN 61140:2016-07 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN IEC 61936-1:2022-04 - Instalacje elektroenergetyczne o napięciu wyższym od 1 kV AC i 1,5 kV DC -- Część 1: AC

PN-EN 50110-1:2024-04 - Eksploatacja urządzeń elektrycznych -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60076-1:2011 - Transformatory -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięciu znamionowe 0,6/1kV

PN-E-90056:1987 - Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.

PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana

PN-E-05010:1991 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-E-08501:1988 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2017-09 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2024-04 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarc doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia

- PN-HD 60364-4-443:2016-03 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-46:2017-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-EN IEC 62275:2020-03 - Systemy prowadzenia przewodów -- Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60898-1:2019-02 - Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego
- PN-EN IEC 62275:2020-03 - Systemy prowadzenia przewodów -- Opaski przewodów do instalacji elektrycznych
- PN-EN IEC 60664-1:2021-02 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
- PN-EN IEC 60670-1:2021-06 - Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN IEC 60799:2021-07 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2019-02 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-E 93207:1998 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750V do przewodów o przekrojach do 50mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.
- PN-E 93207:1998/Az1:1999 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach odgałęźne na napięcie do 750V do przewodów o przekrojach do 50mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania. (Zmiana Az1).
- PN-90/E-05029:1990 - Kod do oznaczania barw.
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- PN-EN 61140:2016-07 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN IEC 61293:2020-09 - Oznaczanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi zasilania elektrycznego -  
- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa
- PN-EN 61000-6-3:2021-08 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-3: Normy ogólne -- Norma emisji dla urządzeń w środowiskach mieszkalnych
- PN-EN 61000-6-4:2019-12 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4. Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.

- PN-EN IEC 61000-6-1:2019-03 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-1: Normy ogólne -- Norma dotycząca odporności w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym
- PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -- Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych
- PN-EN IEC 62271-202:2023-03 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 202: Stacje prefabrykowane prądu przemiennego na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie
- PN-EN IEC 61386-21:2021-12 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 21: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych sztywnych
- PN-E-06401-01:1990 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Postanowienia ogólne
- PN-E-06401-02:1990 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Połączenia i zakończenia żył
- PN-E-06401-03:1990 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV
- PN-E-06401-04:1990 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- PN-E-06401-05:1990 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
- PN-HD 621 S1:2003 - Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej
- PN-E-90400:1993 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV -- Ogólne wymagania i badania
- N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-EN 60269-1:2010 - Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- PN-E-79100:2001 - Kable i przewody elektryczne -- Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-EN ISO 4180:2020-04 - Opakowania -- Opakowania transportowe z zawartością -- Ogólne zasady dla opracowania programów badań właściwości użytkowych

## 10.2 Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE Wyd. 1980 r.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity z Dz.U. 2022 poz. 1385) z późn. zmianami,

Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 682) z późn. zmianami wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy.

Ustawa o zmianie ustawy prawo budowlane i innych ustaw z dnia 13.02.2020 (Dz.U. 2020 poz. 471).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami z 2002r. Dz. U. Nr 91 poz. 811).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912).

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830).

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 2021r. poz. 2454, z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 2013, poz. 898).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108 poz. 953).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005r. Nr 75, poz. 664).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne Wyd. 1988 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2003r.

Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997r.

Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

Uzyskane warunki i uzgodnienia.