

## Spis treści

1. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
a. WSTĘP.....	3
1.1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.1.2 ZAKRES STOSOWANIA.....	3
1.1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	3
1.1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	4
1.1.6 ZAKRES ROBÓT I ICH UTRZYMANIE PODCZAS BUDOWY .....	5
1.1.7 ZASADY KONTROLI I ODBIORU ROBÓT .....	5
1.1.8 PLAC BUDOWY I DOKUMENTY BUDOWY .....	6
1.1.9 POWIĄZANIA PRAWNE I ODPOWIEDZIALNOŚĆ WOBEC PRAWA .....	7
2. WYKONANIE ROBÓT – ZAŁOŻENIA OGÓLNE.....	8
1.1.1 Trasowanie:.....	8
1.1.2 Kucie bruzd:.....	8
1.1.3 Przejścia przewodów przez ściany i stropy:.....	8
1.1.4 Układanie i montaż przewodów:.....	9
1.1.5 Osadzanie puszek instalacyjnych:.....	9
1.1.6 Układanie rur instalacyjnych:.....	9
1.1.7 Wciąganie przewodów do rur:.....	10
1.1.8 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów:.....	10
1.1.9 Instalacje wykonywane przewodami w listwach instalacyjnych z tworzywa:.....	10
1.1.10 Instalacje wykonywane przewodami w korytkach kablowych:.....	10
1.1.11 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów:.....	10
1.1.12 Montaż osprzętu instalacyjnego:.....	11
1.1.13 Montaż opraw oświetleniowych:.....	11
1.1.14 Pomiary pomontażowe.....	12
3. LINIE KABLOWE.....	12
1.2 OKREŚLENIA.....	12
1.3 WYMAGANIA OGÓLNE.....	13
1.4 OCHRONA KABLI.....	14
1.5 ZASADY UKŁADANIA KABLI.....	15
1.6 ZAKOŃCZENIA I ŁĄCZENIA KABLI.....	16

1.7 POŁĄCZENIA ŻYŁ ROBOCZYCH, ŻYŁ POWROTNYCH, POWŁOK METALOWYCH I PANCERZY KABLI.....	17
1.8 OZNACZANIE LINII KABLOWYCH.....	17
1.9 UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI.....	18
4. MATERIAŁY.....	19
1.10 ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW.....	19
1.11 KONTROLA MATERIAŁÓW.....	19
1.12 PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW.....	20
5. SPRZĘT.....	20
6. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	20
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	21
1.13 Dane ogólne .....	21
1.14 Badania .....	21
1.15 Opłaty za badania .....	22
8. OBMIAR ROBÓT .....	22
9. ODBIÓR ROBÓT.....	22
7.1 Odbiór częściowy.....	22
1.16 Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu.....	22
1.17 Odbiór końcowy .....	22
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	23
11. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	23
.....	25

## 1. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem specyfikacji technicznej (ST) są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z przebudową stadionu miejskiego w Kętrzynie, ul. Fryderyka Chopina 20, obręb 7, dz. nr 118, 132/2, 131/6, 135/8, Kętrzyn – etap I.

Standardy wykonania, materiały, typy konstrukcyjne, itp. określone przez zamawiającego w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji technicznej mają na celu zdefiniowanie właściwości obiektów. Tego typu właściwości wymagać będzie Zamawiający od Wykonawcy podczas realizacji umowy.

Przez wymagany standard rozumieć się będzie, iż Wykonawca ma obowiązek zastosować nie gorszy niż to określono w specyfikacji i w projekcie budowlano-wykonawczym, pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od specyfikacji technicznej i dokumentacji technicznej, dla którego Wykonawca wcześniej uzyskał aprobatę Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca ma możliwość zastosowania standardu wyższego w odniesieniu do jakiegokolwiek części robót, a w szczególności wszędzie i zawsze tam, gdzie służyć to będzie osiągnięciu gwarantowanych przez Wykonawcę parametrów techniczno - technologicznych.

Wykonawca nie może powoływać się na jakikolwiek zapis specyfikacji technicznej dla usprawiedliwienia swojego nie wywiązania się z jakiegokolwiek obowiązku przypisanego umową.

#### 1.1.2 ZAKRES STOSOWANIA

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót dla wyżej wymienionego przedmiotu zamówienia.

#### 1.1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót:

- Usunięcie kolizji
- Roboty ziemne
- Oświetlenie zewnętrzne
- Rozdzielnice
- Agregat prądotwórczy
- Badania i pomiary

#### 1.1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

ST

Specyfikacja Techniczna

**Dokumenty odniesienia i projekt budowlany (dokumentacja techniczna)**

dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia, a także wszelkie inne rysunki, obliczenia, programy komputerowe, próbki, wzory, modele, podręczniki obsługi i konserwacji oraz inne podręczniki i informacje o podobnym charakterze, do przedłożenia których zobowiązuje Wykonawcę umowa lub przepisy prawa.

**Dokumentacja powykonawcza**

w rozumieniu ustawy Prawo budowlane

<b>Dziennik budowy</b>	stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
<b>Przedstawiciel Zamawiającego</b>	oznacza Przedstawiciela Zamawiającego wg definicji klauzuli umowy oraz każdą osobę przez niego upoważnioną
<b>Materiały</b>	wszelkie tworzywa i wyroby budowlane niezbędne do wykonania robót zgodnie z wymaganiami technicznymi i projektem budowlano-wykonawczym, zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego
<b>Odbiór częściowy</b>	odbiór mający na celu sprawdzenie zgodności z umową wykonanych elementów robót w celu określenia ich zakresu, jakości i ilości
<b>Odbiór końcowy</b>	odbiór przeprowadzony po pomyślnym zakończeniu robót i usunięciu usterek
<b>Odpowiednia zgodność</b>	zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych
<b>Polecenie Przedstawiciela Zamawiającego</b>	wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Przedstawiciela Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
<b>Roboty</b>	oznaczają roboty stałe i roboty tymczasowe lub jedno z nich, zależnie od kontekstu sytuacyjnego lub treściowego
<b>Roboty stałe</b>	oznaczają roboty stałe do realizacji zamówienia zgodnie z umową
<b>Roboty tymczasowe</b>	oznaczają roboty tymczasowe wszelkiego rodzaju (poza sprzętem Wykonawcy) potrzebne do realizacji i ukończenia robót oraz usunięcia wszelkich wad
<b>Roboty towarzyszące</b>	prace niezbędne do wykonania robót podstawowych nie zaliczane do robót tymczasowych, w tym inwentaryzacja powykonawcza
<b>Rysunki</b>	część dokumentacji budowlanej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót
<b>Plac budowy</b>	oznacza plac budowy w rozumieniu umowy

#### **1.1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem budowlano-wykonawczym, specyfikacją techniczną i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z Art.22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

### **1.1.6 ZAKRES ROBÓT I ICH UTRZYMANIE PODCZAS BUDOWY**

#### **Utrzymanie robót podczas budowy**

1. Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru.
2. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymania budowli w zadowalającym stanie, to na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Przedstawiciel Zamawiającego może natychmiast zatrzymać roboty.

### **1.1.7 ZASADY KONTROLI I ODBIORU ROBÓT**

#### **Przedstawiciel Zamawiającego**

1. Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania sformułowane w umowie i dokumentacji wykonawczej, wymaganiach technicznych, a także normy i wytyczne państwowe.
2. Przedstawiciel Zamawiającego jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę. Przedstawiciel Zamawiającego odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w projekcie budowlano-wykonawczym i specyfikacji.

#### **Projekt budowlano-wykonawczy**

1. Zgodnie z umową Wykonawca otrzyma od Zamawiającego:  
Dokumentację techniczną w branży elektrycznej w zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 /Dziennik Ustaw Nr 120, poz.1133/
2. Koszty opracowania dokumentacji powykonawczej obciążają Wykonawcę i mieszczą się w kosztach poszczególnych elementów robót.
3. Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej w trakcie realizacji robót powinny być wprowadzane na piśmie i autoryzowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **Zgodność robót z projektem budowlano-wykonawczym i specyfikacją techniczną**

1. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne ze standardami zawartymi w specyfikacji technicznej i w projekcie budowlano-wykonawczym.
2. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji określa się w celu uwzględnienia przypadkowych, małych odchyłeń od wartości docelowych, które są nieuniknione ale mieszczące się w dopuszczalnych granicach
3. Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości średnich,
4. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją budowlaną lub specyfikacją techniczną i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu robót, to takie materiały i roboty powinny być odrzucone.

#### **Koordynacja dokumentów umownych**

1. Projekt budowlano-wykonawczy (dokumentacja techniczna), oraz wszystkie dodatkowe dokumenty umowne, w tym specyfikacja techniczna, są istotnymi elementami umowy i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach
2. Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacji technicznej. W przypadku, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki,

to powinien natychmiast powiadomić o tym Przedstawiciela Zamawiającego celem ich poprawy lub uzupełnienia.

### **1.1.8 PLAC BUDOWY I DOKUMENTY BUDOWY**

#### **Przekazanie placu budowy**

1. Przedstawiciel Zamawiającego przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi i lokalizacją.
2. W okresie od przekazania placu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy i istniejącej infrastruktury na placu budowy. Uszkodzone lub zniszczone powyższe elementy Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

#### **Tablice informacyjne**

1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje 1 tablicę informacyjną. Tablica będzie podawała informacje o budowie zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002 (Dz. U. Nr 108, poz.953) z uwzględnieniem zmian, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 27 sierpnia 2004 r (Dz. U. Nr 198, poz.2042).
2. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie, przez cały okres realizacji robót. Koszt utrzymania tablicy informacyjnej obciąża Wykonawcę.

#### **Zabezpieczenie placu budowy**

1. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na placu budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: znaki, światła ostrzegawcze, sygnały.
2. Wszystkie znaki, i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego przed ich ustawieniem.
3. Koszt wykonania lub dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających obciąża Wykonawcę.

#### **Dziennik budowy**

1. Dziennik budowy jest dokumentem prawnym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do zakończenia umowy.
2. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.
3. Do dziennika budowy wpisuje się:
  - a. datę dostarczenia projektu budowlano-wykonawczego lub jej części,
  - b. datę przekazania placu budowy Wykonawcy,
  - c. uwagi i polecenia Przedstawiciela Zamawiającego,
  - d. daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
  - e. daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
  - f. zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających,
  - g. stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających
  - h. ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi, dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - i. daty częściowych odbiorów,
  - j. wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - k. dane dotyczące pobierania próbek,
  - l. zgłoszenie zakończenia robót,
  - m. wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - n. inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Przedstawicielowi Zamawiającego do ustosunkowania się. Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz dziennika budowy, następujące dokumenty:

- a. pozwolenie na budowę,
- b. protokoły przekazania terenu Wykonawcy,
- c. protokoły odbioru robót,
- d. protokoły z porad i ustaleń,
- e. korespondencja budowy.

#### **Przechowywanie dokumentów budowy**

1. Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. 3. Zaginięcie dziennika budowy, związane z celowym ukryciem dowodów mówiących o przyczynach zaistniałych wypadków albo zagrożenia życia lub mienia powinno spowodować natychmiastowe powiadomienie właściwych organów.

### **1.1.9 POWIĄZANIA PRAWNE I ODPOWIEDZIALNOŚĆ WOBEC PRAWA**

#### **Przestrzeganie prawa**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób przeprowadzenia robót.
2. W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie przepisy wymienione w ust. 1.

#### **Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

1. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej.
2. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.
3. Stan odtworzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie placu budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
5. Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem ewentualnych robót prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy uwzględni ich przeprowadzenie planując swoje roboty. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót. W związku z tym ewentualne roboty prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem umowy, nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji umowy.
6. W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Przedstawiciela

Zamawiającego. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.

#### **Ochrona środowiska**

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

#### **Ochrona przeciwpożarowa**

1. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
2. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy lub podwykonawcy.

#### **Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

1. Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich 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.
2. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na placu budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa osobom postronnym.
3. Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte umową.

## **2. LINIE KABLOWE**

### **1.1 OKREŚLENIA**

#### **Linia kablowa**

Kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe.

#### **Trasa linii kablowej**

Pas terenu lub przestrzeń, w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.

#### **Napięcie znamionowe linii kablowej**

Napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

#### **Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej**

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.

#### **Odległość**

Najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów.

#### **Odległość pozioma**

Odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę poziomą.

#### **Odległość pionowa**

Odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę pionową.

#### **Skrzyżowanie**

Miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego i przeszkód naturalnych.

#### **Zbliżenie**

Miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

#### **Ostłona linii kablowej**



Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

- a) przykrycie - osłona ułożona nad kablem;
- b) przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla, oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń;
- c) osłona otaczająca - osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura;
- d) osłona otwarta - osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.

#### **Pomieszczenie kablów**

Pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli w celu ich rozprowadzenia do urządzeń elektrycznych.

#### **Kanał kablów**

Kanał w stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowalnymi, przeznaczony do układania w nim kabli, nie przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

#### **Tunel kablów**

Tunel przeznaczony do układania w nim kabli i przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

#### **Szyb kablów**

Wydzielony obudowany pionowy przepust łączący więcej niż dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do ułożenia w nim kabli.

#### **Estakada kablów**

Konstrukcja nadziemna przeznaczona do układania kabli oraz instalacji i urządzeń technologicznych.

#### **Drabinka kablów**

Konstrukcja wsporcza w formie drabinki przeznaczona do układania kabli.

#### **Korytka kablów**

Konstrukcja wsporcza w postaci elementu o trzech ścianach pełnych lub ażurowych przeznaczona do układania kabli.

#### **Studzienka kablów**

Pomieszczenie podziemne ułatwiające montaż linii kablów.

#### **Ściana przeciwpożarowa**

Przegroda z drzwiami przeciwpożarowymi służąca do podziału tunelu lub pomieszczenia kablów na strefy pożarowe, wykonana z materiałów niepalnych.

#### **Przegroda przeciwpożarowa**

Przegroda z otworem przełazowym bez drzwi, wykonana w strefie pożarowej tunelu, służąca do ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru w obrębie jednej strefy, wykonana z materiałów niepalnych.

#### **Grodź przeciwpożarowa**

Przegroda przeciwpożarowa stosowana w kanałach lub szybach kablów, wykonana z materiałów niepalnych w całym przekroju poprzecznym kanału lub szybu kablów.

#### **Oslona trudno palna**

Oslona nie podtrzymująca płomienia w temperaturze otoczenia.

## **1.2 WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **Kable, osprzęt i materiały pomocnicze**

Kable, osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do budowy linii kablów powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm. W przypadku braku norm wymagania techniczne dotyczące kabli i osprzętu powinny być uzgodnione między producentem, projektantem i użytkownikiem linii.

#### **Oslony linii kablów**

Konstrukcja i materiał osłon powinny być tak dobrane, aby chroniły kabel przed zagrożeniami wywołanymi czynnikami zewnętrznymi.

#### **Tunele i pomieszczenia kablów**

Tunele i pomieszczenia kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych i powinny być tak zbudowane, aby przenikanie do ich wnętrza wody

i zanieczyszczeń było utrudnione. Tunele powinny mieć:

- odwodnienie,
- przewietrzanie naturalne lub sztuczne z możliwością jego przerywania,
- budowę zapewniającą możliwość ewakuacji ludzi,
- wysokość w świetle co najmniej 200 cm,
- przejścia komunikacyjne o szerokości co najmniej 80 cm.

Tunele o długości przekraczającej 100 m powinny być podzielone na strefy pożarowe o długości nie przekraczającej 100 m, o odporności ogniowej 60 min. Zaleca się dzielenie poszczególnych stref pożarowych przegrodami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej 30 min, na odcinki po około 50 m. Tunele o długości ponad 20 m powinny mieć oświetlenie elektryczne.

### **Kanały kablowe**

Kanały kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Płyty powinny być zdejmowalne na całej długości kanału.

Dopuszcza się wykonanie kanałów bez możliwości dostępu z góry na długości nie większej niż 200 cm. Kanały kablowe powinny mieć odwodnienie.

Kanały kablowe, jeżeli nie są na całej długości zasypywane piaskiem, powinny być podzielone na strefy pożarowe przez zastosowanie grodzi przeciwpożarowych. Grodzie nie powinny utrudniać odwodnienia kanałów.

W kanałach kablowych wykonanych na zewnątrz budynków i znajdujących się powyżej poziomu wody gruntowej dopuszcza się dno kanału gruntowe, pokryte na całej powierzchni ubitą warstwą piasku i żwiru o grubości co najmniej 10 cm.

### **Szyby kablowe**

Szyby kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Powinny być dzielone na strefy pożarowe grodziami przeciwpożarowymi o wytrzymałości ogniowej 90 min. Do każdej strefy pożarowej należy zapewnić dostęp umożliwiający wykonywanie prac eksploatacyjnych.

### **Estakady kablowe**

Konstrukcja estakady powinna mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Estakady kablowe powinny być wyposażone w odpowiednie półki, drabinki kablowe lub korytka kablowe. Metalowa konstrukcja estakady powinna być uziemiona.

### **Oslony otaczające**

Konstrukcja osłon otaczających i materiały, z których są wykonane, powinny być odporne na działanie czynników zewnętrznych. Oslony otaczające powinny być tak ułożone, by nie zbierała się w nich woda i nie następowało ich zamulanie. Oslony otaczające w ścianach, stropach (tuneli, kanałów lub budynków), po ułożeniu kabli powinny być uszczelnione materiałem niepalnym. Wnętrza osłon otaczających nie powinny powodować uszkodzeń zewnętrznej warstwy kabla chronionego.

### **Studzienki kablowe**

Studzienki kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych i powinny być przykryte zdejmowalnymi płytami lub mieć zamykany właz. Wielkość studzienek kablowych powinna umożliwiać przeciąganie, zmianę kierunku ułożenia oraz wykonanie połączeń kabli.

### **Wybór trasy linii kablowej**

Trasę linii kablowej należy ustalić z uwzględnieniem następujących zasad:

a) kable powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy czynników zewnętrznych, aby zapewnić niezawodność eksploatacji linii i dostęp do kabli w czasie eksploatacji;

b) liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być jak najmniejsza;

c) prowadzenie kabli przez pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem lub pożarem należy ograniczyć do kabli zasilających urządzenia w tych pomieszczeniach lub strefach, jak również należy spełnić warunki określone w odrębnych przepisach;

d) w przypadku ułożenia kabla w ziemi, trasa kabla powinna być wyznaczona wzdłuż dróg, ulic lub przez trawniki w pasach do tego przeznaczonych; wzdłuż rzek i brzegów jezior trasa powinna być wyznaczona poza miejscami narażonymi na podmywanie przez wodę.

Linie rezerwowe zaleca się prowadzić innymi trasami niż linie rezerwowane.

### **1.3 OCHRONA KABLI**

#### **Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi**

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, kabel należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable:

- a) ułożone na mostach, wiaduktach i przyczółkach;
- b) ułożone na wysokości nie przekraczającej 200 cm w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych;
- c) ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym nie większym niż 30 kV bez osłon otaczających:

- pod drogami z nawierzchnią rozbieralną,
- pod drogami zbiorczymi, lokalnymi, dojazdowymi z nawierzchnią nierozbieralną pod warunkiem ułożenia równolegle do trasy kablowej wolnej osłony otaczającej.

W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie.

#### **Ochrona kabli przed korozją**

W środowisku o wysokim stopniu korozyjności należy stosować kable o powłokach zewnętrznych odpornych na korozję.

#### **Ochrona kabli przed prądami błędzącymi**

W strefach działania prądów błędzących należy stosować kable o powłokach lub osłonach odpornych na ich działanie.

#### **Ochrona kabli przed promieniami ultrafioletowymi**

Odcinki linii kablowej narażone na działanie promieni UV powinny być osłonięte lub wykonane kablami odpornymi na ich działanie.

### **1.4 ZASADY UKŁADANIA KABLI**

#### **Wymagania ogólne**

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu;
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

#### **Temperatura kabli przy układaniu**

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

#### **Zginanie kabli**

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,

15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,

10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

#### **Układanie kabli**

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy było jak najmniejsze.

Oslony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarcia w danej linii.

Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych.

W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ trójfazowy.

#### **Pionowe lub pochyłe układanie kabli**

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne.

Jeżeli nie można uniknąć siły naciągu w miejscu łączenia kabli opancerzonych drutami, to do łączenia tych kabli należy stosować mufy przystosowane do przenoszenia naciągu, umożliwiające połączenie pancerzy obu odcinków kabli. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla.

## **1.5 ZAKOŃCZENIA I ŁĄCZENIA KABLI**

### **Zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. $U_N < 1$ kV**

Kable o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

### **Zakończenia kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. $U_N > 1$ kV**

Zakończenia kabli należy wykonywać głowicami kablowymi.

W warunkach wewnętrznych dopuszcza się niestosowanie głowic kablowych na zakończeniach kabli o napięciu do 6 kV o izolacji z PCW, pod warunkiem zabezpieczenia żył roboczych i wnętrza kabla przed wnikaniem wilgoci.

#### **Łączenie kabli**

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych.

#### **Dobór muf i głowic**

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej.

W mufach kablowych do kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, przy łączeniu powłok należy stosować wkładki metalowe, gwarantujące ciągłość i szczelność połączeń.

#### **Miejsce instalowania muf**

Nie dopuszcza się instalowania muf w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Nie zaleca się stosowania muf w pomieszczeniach, tunelach, kanałach i szybach kablowych; w przypadkach koniecznych zastosowania mufy, nie może być ona wykonana w korpusie żeliwnym. W przypadku układania wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf na poszczególnych kablach.

#### **Własności muf i głowic**

Własności muf i głowic wg PN-90/E-06401.

Metalowe wkładki muf powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie.

Dopuszcza się wykonywanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających.

## **1.6 POŁĄCZENIA ŻYŁ ROBOCZYCH, ŻYŁ POWROTNYCH, POWŁOK METALOWYCH I PANCERZY KABLI**

#### **Własności elektryczne połączeń**

Własności elektryczne połączeń żył wg PN-90/E-06401.

Obciążalność zwarciova połączeń metalowych powłok kabli, żył powrotnych i pancerzy powinna być nie mniejsza niż obciążalność zwarciova łączonych powłok, żył powrotnych i pancerzy.

#### **Wykonanie połączeń**

Metalowe powłoki, żyły powrotne oraz pancerze łączonych odcinków kabli powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf, głowic oraz uziemieniem. Układ połączeń powłok metalowych i żył powrotnych kabli jednożyłowych powinien uwzględniać ograniczenie prądów w nich indukowanych.

#### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Uziemienie metalowych korpusów / podstaw głowic powinno być wykonane w sposób widoczny. Dopuszcza się niewykonanie połączeń metalowych głowic oraz metalowych powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z uziemieniem jednego końca kabla, jeżeli ma to zapobiec wynoszeniu w warunkach zakłóceńowych potencjału elektrycznego poza teren stacji przez metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli lub ograniczyć prąd w żyłach powrotnych, pod warunkiem zastosowania specjalnych środków do ochrony obsługi przed porażeniem.

W przypadku stosowania głowic z materiału izolacyjnego lub bezgłowicowego zakończenia kabla, należy metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli połączyć z uziemieniem. Jeżeli zostaną zastosowane specjalne środki ochronne, zapobiegające porażeniu przy dotknięciu zewnętrznych metalowych części linii kablowej, to jest dopuszczalne przerwanie elektrycznej ciągłości tych części wówczas, gdy:

a) stosuje się mufy izolacyjne w celu zapobieżenia przepływowi prądów obcych przez metalowe części kabla,

b) ma ono zapobiec połączeniu odizolowanych systemów przez metalowe części kabla.

## **1.7 OZNACZANIE LINII KABLOWYCH**

#### **Oznaczenie kabli**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla było jednoznaczna. Oznaczniki kabli ułożonych w kanałach i tunelach należy umieszczać w odstępach nie większych niż 20 m. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii,
- b) typ kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

W przypadku kabli sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

### **Oznaczenie trasy**

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze:

niebieskim - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. UH < 1 kV;

czerwonym - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. t/ N > 1 kV. Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Powierzchnia wyperforowanych otworów powinna być nie większa niż 15% powierzchni całkowitej. Wymiar któregośkolwiek z boków lub średnicy otworu siatki lub folii perforowanej powinien być nie większy niż 10 mm, a odległość między otworami powinna być w dowolnym miejscu nie mniejsza niż 1,5 mm.

Folie i siatki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%.

Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowych należy oznaczyć na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki.

## **1.8 UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI**

### **Wymagania ogólne**

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu.

Dopuszcza się zamiast piasku stosowanie mieszaniny piasku i cementu o proporcji nie mniejszej niż 13:1. Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.

### **Głębokość ułożenia kabli w ziemi**

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV;

90 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV, ułożonych na użytkach rolnych;

80 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV,

ułożonych poza użytkami rolnymi; 70 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;

50 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp. Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

#### **Układanie warstwowe kabli**

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm. Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

#### **Układanie kabli wzdłuż ulic i dróg**

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynków.

Odległości kabli od pni istniejących drzew lub projektowanego zadrzewienia należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej:

80 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,

100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla.

### **3. MATERIAŁY**

Dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego) możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub Aprobatek techniczną wydaną przez właściwy organ aprobujący. Wszystkie wyroby budowlane wprowadzone do obrotu muszą spełniać wymogi oznakowań i oceny zgodności. Wszelkie materiały użyte przez Wykonawcę dla wykonania robót muszą być oryginalnie nowe, o ile innego rozwiązania nie zaleca dokumentacja lub nie dopuszcza projektant.

#### **1.9 ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW**

Wszystkie materiały powinny być zaaprobowane przez Przedstawiciela Zamawiającego przed ich użyciem do budowy i spełniać adekwatne parametry techniczne materiału wymagane przepisami.

#### **1.10 KONTROLA MATERIAŁÓW**

1. Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowemu i ilościowemu.
2. Jakiegokolwiek roboty, do których użyto innych materiałów, bez zgody Przedstawiciela Zamawiającego, będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.
3. Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie odsyłacze do norm, instrukcji i wytycznych zawarte w Umowie dotyczą ich wydania aktualnego w dniu podpisania Umowy.
4. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły

wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu – w kierownictwie robót (budowy).

5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę, np. transformatory, prostowniki itp., powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
6. Dostarczone na miejscu składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.
7. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem podać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

### **1.11 PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW**

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.
2. Teren składowiska powinien być odpowiedni oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.
3. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.
4. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
5. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

### **4. SPRZĘT**

1. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.
2. Wykonawca na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego usunie z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom umowy i wymaganiom sformułowanym w dokumentacji budowlanej i specyfikacji technicznej.

### **5. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

1. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
2. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego



rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmiot w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

3. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
  - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemonstrować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
  - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
4. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez:
  - szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju – w przypadku kabli o izolacji papierowej; dopuszcza się na czas do 48 godz. wykonanie zabezpieczenia końców kabli przez co najmniej trzykrotny obwój taśmą izolacyjną i polanie zalewą bitumiczną,
  - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej.
5. Transport kabli należy wykonywać 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 zewnętrzna kabla,
  - zaleca się przewożenie bębnow z kabli na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
  - bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawienie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
  - zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
  - umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1.12 Dane ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie ze standardami zawartymi w wymaganiach technicznych i w projekcie budowlano-wykonawczym.

## **1.13Badania**

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. W przypadku, gdy polskie normy nie obejmują badania wymaganego w wymaganiach technicznych lub w dokumentacji budowlanej, stosować można wytyczne krajowe lub normy zagraniczne, albo inne procedury zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powinien przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej po ich zakończeniu. Wyniki badań powinny być przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego na formularzach dostarczonych przez Przedstawiciela Zamawiającego lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **1.14Opłaty za badania**

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i prowadzenia systemu kontroli materiałów i robót, włączając w to pobieranie próbek, badania i inspekcje w ramach ceny umownej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o szczegółowe zestawienie przewidywanych robót do wykonania dostarczanych przez Zamawiającego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót powinien być przeprowadzany w miarę możliwości w czasie umożliwiającym dokonanie napraw wadliwie wykonanej części lub całości robót bez hamowania ich postępu w przypadku robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### **7 . 1 Odbiór częściowy**

Jeżeli Wykonawca zakończy całkowicie roboty na wydzielonej części robót, określonej w umowie, to może on wystąpić na piśmie do Przedstawiciela Zamawiającego o dokonanie odbioru częściowego.

### **1.15Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu.**

Polega on na ocenie jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Przedstawiciel Zamawiającego zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości, oraz zgodę na kontynuowanie robót Przedstawiciel Zamawiającego dokumentuje wpisem do dziennika budowy.

### **1.16Odbiór końcowy**

Na podstawie zawiadomienia Wykonawcy skierowanego do Przedstawiciela Zamawiającego informującego o całkowitym zakończeniu robót, Przedstawiciel Zamawiającego dokona odbioru końcowego robót. Procedura odbioru (prób) końcowego winna być zgodna z warunkami umowy.

Jeżeli roboty zostały wykonane zgodnie z umową, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi na piśmie Wykonawcę o dokonaniu końcowego odbioru robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaże, że roboty wykonano w sposób niezadowolający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór końcowy robót.

Przedstawiciel Zamawiającego dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót.

W wypadku gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Przedstawiciel Zamawiającego może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i instytucji opiniujących (PIOŚ, PIP, Straż Pożarna, itp.) oraz instytucji które poniosły częściowe koszty związane z robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność na podstawie odbiorów zgodnie z umową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 4157-1:2001  
Rysunek budowlany -- Systemy oznaczeń -- Część 1: Budynki i części Budynków
2. PN-EN ISO 4157-2:2001  
Rysunek budowlany -- Systemy oznaczeń -- Część 2: Nazwy i numery pomieszczeń
3. PN-EN ISO 4157-3:2001  
Rysunek budowlany -- Systemy oznaczeń -- Część 3: Identyfikatory Pomieszczeń
4. PN-EN ISO 6284:2001  
Rysunek budowlany -- Oznaczenie odchyłek graficznych
5. PN-EN ISO 11091:2001  
Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu
6. PN-B-01025:2004  
Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-Budowlanych
7. PN-B-01027:2002  
Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach Zagospodarowania działki lub terenu
8. PN-B-01029:2000  
Rysunek budowlany -- Zasady wymiarowania na rysunkach architektoniczno-Budowlanych
9. PN-ISO 9836: 1997  
Właściwości użytkowe w budownictwie - Określanie i obliczanie wskaźników Powierzchniowych i kubaturowych
10. PN-EN 12464-1:2004  
Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
11. PN-EN 12464-2:2008, PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009, PN-EN 12464-2:2008/Ap2:2010  
Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
12. PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-1:2009  
Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.  
Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.  
Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkania fizyczne obiektów i zagrożenia życia .  
Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne W obiektach.
13. PN-EN 50341-1:2005  
Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
14. PN-E-05115:2002  
Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym Od 1 kv (bez załącznika S – strony 119-170)
15. N SEP-E-004  
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

16. PN-IEC 60364-4-41: 2000  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia Bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
17. PN-IEC 60364-4-443:1999  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia Bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami Atmosferycznymi lub łączeniowymi.
18. PN-IEC 60364-5-54:1999  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór I montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
19. PN-IEC 60364-7-701:1999  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę Lub/i basen natryskowy.
20. PN-IEC 60364-7-704:1999  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
21. PN-EN 50122-1:2002  
Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony Dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego I uziemień.
22. PN-K-89000:1997  
Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Tablice ostrzegawcze przed porażeniem Prądem elektrycznym.
23. PN-K-91002:1997  
Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i metody badań.
24. PN-K-92002:1997  
Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
25. PN-IEC 60364-7-705:1999  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące Specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach
26. PN-HD 60364-1:2010  
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, Ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
27. PN-HD 60364-4-nnn:, PN-IEC 60364-4-nnn: Według załącznika Dz.U.2002.75.690 ze zm.  
Instalacje elektryczne. Zapewnienie bezpieczeństwa w obiektach Budowlanych.
28. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
29. PN-EN 50122-2  
Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2. Środki ochrony Przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję Elektryczną prądu stałego.
30. PN-EN 50163:2006, PN-EN 50163:2006/A1:2007, PN-EN 50163:2006/AC:2010  
Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilania systemów trakcyjnych.
31. PN-HD 308 S2:2007  
Identyfikacja Żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
32. Uchwała Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. Z dnia 16 czerwca 2004 r. W sprawie ustalenia Instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nie trakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej EBH-1a (PKP Et-4). Załącznik Nr 2 do uchwały
33. Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
34. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2005 Nr 219 poz. 1864),
35. [ZN-96/TPSA-002](#)

Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

36. [ZN-96/TPS-004](#)

Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.

37. [ZN-96/TPSA-005](#)

Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.

38. [ZN-96/TPSA-006](#)

Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

39. [ZN-96/TPSA-007](#)

Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.

40. [ZN-96/TPSA-008](#)

Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.

41. [ZN-96/TPSA-009](#)

Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

42. [ZN-96/TPSA-011](#)

Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

43. [ZN-96/TPSA-013](#)

Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.

44. [ZN-96/TPSA-017](#)

Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.

45. [ZN-96/TPSA-018](#)

Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.

46. [ZN-96/TPSA-020](#)

Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.

47. [ZN-96/TPSA-021](#)

Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.

48. [ZN-96/TPSA-022](#)

Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

49. [ZN-96/TPSA-025](#)

Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

50. [ZN-96/TPSA-041](#)

Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.

51. [ZN-96/TPSA-012](#)

Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.

52. [ZN-96/TPSA-023](#)

Studnie kablowe. Wymagania i badania.