

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **SST-04**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE SIECI ZEWNĘTRZNE n.n. I OŚWIETLENIE TERENU**

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45 314 300-4 Instalowanie infrastruktury kablowej  
45 315 700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektryczne  
45 317 000-2 Inne roboty elektryczne

autor: mgr inż. Tomasz Nowicki  
DATA OPRACOWANIA: listopad 2023

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2. MATERIAŁY .....	4
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Parametry techniczne .....	5
2.3. Składowanie materiałów .....	6
3. SPRZĘT .....	6
4. TRANSPORT .....	6
5. WYKONANIE ROBÓT .....	7
5.1. Wymagania ogólne .....	7
5.1.1. Kolejność realizacji robót .....	7
5.2. Linie kablowe .....	7
5.2.1. Wymagania ogólne .....	7
5.2.2. Roboty ziemne .....	7
5.2.3. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych .....	7
5.2.4. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi .....	8
5.2.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą .....	8
5.2.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi .....	9
5.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami i rurociągami .....	9
5.2.8. Układanie przepustów kablowych .....	10
5.2.9. Wprowadzanie kabli do budynków .....	11
5.2.10. Ochrona przeciwporażeniowa .....	11
5.2.11. Oznaczenie linii kablowej .....	11
5.3. Oświetlenie zewnętrzne .....	12
5.4. Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
5.5. Próby i pomiary pomontażowe .....	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
6.1. Wymagania ogólne .....	13
6.2. Rowy pod kable .....	13
6.3. Ustawienie słupów .....	13
6.4. Układanie kabli .....	13
6.5. Sprawdzenie ciągłości żył .....	14
6.6. Pomiar rezystancji izolacji .....	14
6.7. Instalacja przeciwporażeniowa .....	14
6.8. Montaż instalacji elektrycznych .....	14
6.9. Badania po wykonaniu robót .....	15
6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	15
7. OBMIAR ROBÓT .....	15
8. ODBIÓR ROBÓT .....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
9.1. Ustalenia ogólne .....	15
9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne .....	16
10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE .....	16
10.1. Normy .....	16
10.2. Inne dokumenty .....	16

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z "Budowa zaplecza sanitarno-szatniowego na stadionie sportowym Włókniarz w Kudowie Zdrój" w zakresie instalacji elektrycznych sieci zewnętrznej i oświetlenia terenu wymienionych w pkt. 1.3.

## 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

- a) zewnętrzna sieć zasilająca
- b) oświetlenie zewnętrzne (maszty oświetleniowe)

## 1.4. Określenia podstawowe

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**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.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla.

**Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza na fundamencie osadzonej w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.

**Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-IEC60050-826:2000

**Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.

**Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.

**Napięcie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Przewód uziemiający** - przewód łączący uziemiający element z uziemem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Stopień ochrony obudowy IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa

**Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze

zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

**Kabel telekomunikacyjny** – kabel z żyłami metalowymi służący do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych

**Kabel światłowodowy** – kabel z włóknami światłowodowymi służący do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych

**Włókno światłowodowe** – element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej

**Rura dwudzielna** – rura osłonowa z polietylenu służąca do zabezpieczenia kabli telekomunikacyjnych na czas prowadzonych robót.

**RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań

**Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

**Złącze światłowodowe** – miejsce połączenia światłowodów.

**Złącze światłowodowe spajane** – trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Złącze kabla światłowodowego** – miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony (mufy) złączowej.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**Pozostałe określenia** podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w ST-00 "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z :

- Polskimi Normami
- Obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych.

Prace montażowe wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 – ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV, z dnia 31.03.1991r oraz zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i telekomunikacyjnych oraz odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne i telekomunikacyjne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inwestora projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych w obiekcie budowlanym.

- Przewody kabelkowe powinny mieć izolację nie niższą niż 500V.
- Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP44.

## 2.2. Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny posiadać parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania :

**a ) Napięcie** – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych ( wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego ), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

**b)Prąd** – wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego ( wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego ), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie ( np. w czasie działania zabezpieczeń ), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

**c ) Częstotliwość** – jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

**d ) Warunki wykonania instalacji elektrycznej** – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg. PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

**e ) Obciążenie** – wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

**f ) Zapobieganie szkodliwym skutkom** – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ należą np. :

- współczynnik mocy
- prąd rozruchowy

- niesymetria obciążenia.

### 2.3. Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## 3. SPRZĘT

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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Do wykonania robót elektrycznych wymagany jest następujący sprzęt podstawowy:

- samochód dostawczy 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5,0 t
- samochód samowyładowczy do 5,0 t
- ciągnik kołowy (55 – 63) kW
- koparka
- żuraw samochodowy do 5,0 t
- spawarka elektryczna 500 A
- elektronarzędzia podręczne
- aparatura do prób i pomiarów

## 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabla 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.

Do transportu materiałów potrzebnych do wykonania robót elektrycznych wykorzystany zostanie sprzęt wymieniony w pkt. 3 oraz środki transportu dostawców materiałów i urządzeń.

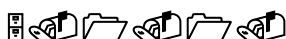
## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w Specyfikacji odpowiedniej dla wykonywanej pracy.

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń elektrycznych, w tym również spawanie i zabezpieczanie przed korozją należy wykonywać w sposób wymagany przez Specyfikację odpowiednią dla wykonywanej pracy.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych objętych dokumentacją należy przestrzegać wymagań podanych w Specyfikacji ST-18 Roboty elektryczne



#### Kolejność realizacji robót.

Roboty elektryczne powinny być wykonywane wg. harmonogramu budowy skoordynowanego ze wszystkimi rodzajami robót budowlano - montażowych

### 5.2. Linie kablowe



#### Wymagania ogólne

Szczegóły układania kabli wykonać należy zgodnie z PN-76/E-05125.

Linie kablowe NN wykonać należy kablami 1 kV ułożonymi w ziemi na głębokości 0,7m a na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego wciągniętymi do rur z tworzywa  $\phi 110$  mm. Obok linii kablowych n.n. w tym samym wykopie ułożone będą linie kablowe sterownicze. W budynkach technicznych kable należy układać w korytkach ocynkowanych.

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

Zabrania się podgrzewania kabla ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródło ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.



#### Roboty ziemne

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmiany kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż :

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

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż :0,7 m. w przypadku kabli o napięciu 0,4 kV.



#### Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla

- najwyższej strefy pożarowej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
  - przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami,
  - kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
  - należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytach instalacyjnych o standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych,
  - przejścia przewodów przez elementy oddzieliń przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 90, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 90.
  - telekomunikacyjny kabel światłowodowy układać w osłonie elastycznej rury karbowanej trudnopalnej o średnicy 28mm



## Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej : 0,7 m. przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 1 m. przy układaniu linii kablowej w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż : 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy jest jeden kabel. Kable w miejscu wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną. Studzienki kanalizacji kablowej umieszczać w miejscach załamania trasy oraz na odcinkach nie dłuższych niż 75 m.

Stosować rury z tworzywa sztucznego PCW i HDPE do kanalizacji kablowej oraz ochronne PEHD lub stalowe,



## Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak , aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	poziom a przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV<Un<30 kV	15	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego typu	15	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 30 kV z kablami tego samego rodzaju	50	50



Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	poziom a przy zbliżeniu
Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
Kabli z mufami sąsiednich kabli	Nie dopuszcza się	Jak l.p. 15



### Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kabie z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony, przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.



### Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami i rurociągami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Długość przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami powinna wynosić :

- średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej stron
- szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Tablica 2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm			
	Kabli o napięciu znamionowym UN ≤ 30 kV		Kabli o napięciu znamionowym 30 kV < UN ≤ 110 kV	
	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe gazami niepalnymi z	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w Lp.1			
			nie mogą się	uzgodnić z

	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	krzyżować	właściciel m rurociągu, ale nie mniej niż 250
	Części podziemne linii napowietrznych (ustuj, podpora, odciążka )	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w Lp. 1,2,3,4,	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego		100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	
	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne			
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów					



## Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 – krotna zewnętrzna średnica wprowadzonego kabla, ale nie mniejsza niż 50 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczania przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej :

40 cm – przy układaniu kabli pod chodnikami

80 cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla

umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody i zabezpieczający przed ich zamuleniem.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Przepusty w komorze pomp oraz komory zasuw muszą być szczelne i odporne na działanie środowiska tam panującego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW).

W miejscach skrzyżowań kabli ze sobą i z innymi urządzeniami podziemnymi, gdzie nie ma możliwości zabezpieczenia kabli rurami pełnymi stosować należy rury dzielone.

Jako dzielone osłony otaczające istniejących kabli należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu - PEH (HDPE), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej i barwie powierzchni zewnętrznej:

- 110/100 mm<sup>2</sup>, niebieskiej - w liniach na napięcie 0,6/1 kV,
- 160/141<sup>145</sup> mm, czerwonej - w liniach na napięcie >1 kV,

przy czym dla zabezpieczenia przed rozwarciem tych rur układanych w ziemi należy stosować opaski z odcinków taśmy przylepnej wzmocnionej włóknem szklanym, o szerokości 25 mm lub obwoje (po 3-4 zwoje) z miękkiego drutu stalowego lub miedzianego, w odstępach co 1 m. Wzdłużne i poprzeczne krawędzie tych rur powinny być uszczelnione masą plastyczną na bazie kauczuku silikonowego

Łączenie ze sobą odcinków rur dzielonych należy wykonać w taki sposób, aby przy nakładaniu górna część rury z dolną, nachodziły na siebie na całej długości.

Dopuszcza się przedłużanie rur dzielonych, tego samego typu i wymiaru tak, aby górna część rury względem dolnej, były przesunięte na długości min. 0,5 m. Powstały nadmiar jednej części rury, należy po obu końcach przedłużanych rur obciąć.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.



## Wprowadzanie kabli do budynków

Kabel przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną wmurowaną w fundament lub ścianę.

Jako osłony mogą być stosowane rury betonowe, kamionkowe lub stalowe, przechodzące przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku. Osłona w postaci rury powinna mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla; osłonę należy ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Do rur stalowych nie należy wprowadzać pojedynczych kabli jednożyłowych.

Wprowadzając kabel do budynku, należy na zewnątrz pozostawić zapas kabla w postaci pętli ułożonej w ziemi przed rurą wpustową wmurowaną w ścianę lub w fundament budynku.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody i gazu do wnętrza budynku.



## Ochrona przeciwporażeniowa

Ekrany i powłoki metalowe kabli powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.



## Oznaczenie linii kablowej

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki ( np. opaski kablowe ) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m na prostej trasie oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i zmianach kierunku trasy.

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

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

### 5.3. Oświetlenie zewnętrzne

Dla oświetlenia boiska i bieżni projektuje się 6 masztów oświetleniowych z poprzeczką oznaczone jako MO1-MO6 o wysokości 16m. Maszty należy posadzić na fundamencie dostarczonym wraz z masztem. Na każdym maszcie należy zamontować po 4 naświetlacze LED o mocy 918W, strumień świetlny oprawy 12300lm. Oprawy należy montować do poprzeczki na firmowych wspornikach regulowanych. Maszty oświetleniowe MO1, MO2 i MO3 należy zasilć kablem YAKXS 4x25 z rozdzielnicą głównej. Maszty oświetleniowe MO4, MO5 i MO6 należy zasilć oddzielnym kablem YAKXS 4x25 z rozdzielnicą głównej. Dla projektowanych latarni wzdłuż kabli zasilających (YAKXS 4x25) na dnie rowu kablowego należy ułożyć bednarkę 20x4 i podpiąć zaciski PE słupów oświetleniowych Oświetlenie załączane będzie ręcznie poprzez łączniki zabudowane wewnątrz obiektu.

### 5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączanie przy układzie sieci zasilającej NN TN-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S. Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowe- prądowe powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001.

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.

Środki ochrony podstawowej są następujące:

- pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
- osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
- umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony (np. z płyty izolacyjnej) gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- umieszczenie gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny,
- zastosowanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego poręczy lub przegród z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- zerowania,
- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,

Nazwa zamówienia: "Budowa zaplecza sanitarno-szatniowego na stadionie sportowym Włókniarz przy ul. Nad Potokiem w Kudowie Zdrój

- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji,
- izolowania stanowiska.

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, stałoprądowych i prądu przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500 Hz, zwanych dalej urządzeniami o napięciu do 1 kV,
- instalacji urządzeń ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV, prądu przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500Hz,
- uziomów urządzeń elektroenergetycznych oraz uziomów urządzeń piorunochronnych.

### 5.5. Próby i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać badania i pomiary dla wykonanej instalacji elektrycznej. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły podpisane przez posiadającego odpowiednie uprawnienia wykonawcę tych badań i pomiarów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

### 6.2. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu, zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

### 6.3. Ustawienie słupów

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż :  $r = h/300$ , gdzie  
r – odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m.]  
h – wysokość nadziemna słupa w [m.]

### 6.4. Układanie kabli.

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

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

### 6.5. Sprawdzenie ciągłości żył.

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

### 6.6. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika izolacji o napięciu 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV :

- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej, dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV :
- 40 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

W kablu o długości większej niż 1 km wartość rezystancji izolacji należy przeliczyć na 1 km długości linii kablowej. Obliczona wartość nie powinna być mniejsza niż podane powyżej.

### 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m., przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 BN-88/8932-01 jak dla wykopów pod fundamenty . Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączenia Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.8. Montaż instalacji elektrycznych.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446: 1989.

Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia elektrycznego może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk

## 6.9. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### 6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych realizowane w ramach umowy w oparciu o niniejszą ST nie będą rozliczane na podstawie obmiaru wykonanych robót. Żadna z części robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych w Przedmiarze Robót (Kosztorysie ofertowym po wypełnieniu).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne” pkt.8.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą protokoły z dokonanych pomiarów
- protokoły odbioru robót zanikających
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny

Przy dokonywaniu odbioru robót należy:

- 1) sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, z dokumentacją i ewentualnymi wpisami uprawnionych osób w Dzienniku Budowy (Robót), z warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami
- 2) sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami pomiarów i prób pomontażowych oraz protokołami z rozruchu technologicznego.
- 3) Z odbioru robót elektrycznych powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonane roboty.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Do pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować :

robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami

wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy

wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami

koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko

podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami

## 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST oraz w dokumentacji projektowej obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-IEC	60050-826	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
		Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-76/E-02032		Oświetlenie dróg publicznych
PN-76/E-05125		Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN60439-1:2003		Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-88/E-08501		Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/E-90401		Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-IEC 60364-5-559:2003		Instalacje elektr. w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
PN-86/E-05003		Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-EN 12464-1:2003		Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-84/E-02034		Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych
PN-84/E-02035		Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-IEC/60364-1÷5		Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 60598-1:2001/A12		Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
PN-IEC 60364-7-714:2003		Elektryczne instalacje oświetleniowe zewnętrzne.

### 10.2. Inne dokumenty

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych .

Rozporządzenie Ministra Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji,

Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 kwietnia 1977 r. w

Sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać instalacje elektro-energetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego (Dz.U. nr.14 z 1977r. -



poz. 58).

Zakres prac pomiarowo – regulacyjnych urządzeń elektroenergetycznych budownictwa. „Elektromontaż” 1982r.