

**Temat: „BUDOWA ZESPOŁU 8 BUDYNKÓW MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH DWULOKALOWYCH W ZABUDOWIE BLIŹNIACZEJ, 4 BUDYNKI MIESZKALNE JEDNORODZINNE DWULOKALOWE W ZABUDOWIE SZEREGOWEJ ORAZ 6 GARAŻY W ZABUDOWIE SZEREGOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ” w miejscowości STANISZCZE MAŁE**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE**  
**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót**

**Klasyfikacja CPV**

**45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych**

**45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych**

**45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**45231600-1 Kanalizacja kablowa**

**S P I S T R E Ś C I**

1.	WSTĘP .....	4
1.1.	Przedmiot ST .....	4
1.2.	Inwestor .....	4
1.3.	Zakres stosowania ST .....	4
1.4.	Zakres robót objętych ST .....	4
1.5.	Określenia występujące w niniejszej ST .....	4
1.6.	Przepisy Techniczno – Budowlane .....	5
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
1.8.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	5
1.9.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	5
2.	WYROBY DO STOSOWANIA .....	6
2.1.	Wymagania formalne .....	6
2.2.	Wymagania techniczne ogólne .....	6
2.3.	Przewody i kable .....	6
2.4.	Folia ostrzegawcza .....	6
2.5.	Bednarka stalowa ocynkowana .....	6
2.6.	Rury osłonowe .....	6
2.7.	Oprawy oświetleniowe zewnętrzne, źródła światła .....	6

2.8.	Tablice zabezpieczeniowe .....	6
2.9.	Oprawy oświetleniowe.....	6
2.10.	Instalacje oświetleniowe i gniazdkowe .....	7
2.11.	Instalacje siłowe .....	7
2.12.	Osprzęt elektroinstalacyjny .....	7
2.13.	Osprzęt dla instalacji niskoprądowej .....	7
2.14.	Kanalizacja kablowa .....	7
2.14.1.	Wykonanie robót .....	7
3.	SPRZĘT .....	8
4.	TRANSPORT .....	8
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	8
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót. ....	8
5.2.	Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami .....	9
5.3.	Prace wstępne, trasowanie linii.....	9
5.4.	Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych .....	9
5.5.	Układanie linii kablowych Nn .....	9
5.6.	Wewnętrzne linie zasilające .....	9
5.7.	Rozdzielnia główna i Tablice odbiorcze.....	9
5.8.	Instalacje odbiorcze .....	10
5.9.	Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze .....	10
5.10.	Instalacja odgromowa i uziemiająca .....	11
5.11.	Instalacje niskoprądowe .....	11
	Roboty instalacyjno-montażowe .....	11
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
7.	OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA) .....	13
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	14
8.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. ....	14

8.2.	Odbiór końcowy. ....	14
9.	PODSTAWA PŁATNOSCI.....	14
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA (przepisy związane).....	15

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem - w pełnym brzmieniu:

**„BUDOWA ZESPOŁU 8 BUDYNKÓW MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH DWULOKALOWYCH W ZABUDOWIE BLIŹNIACZEJ, 4 BUDYNKI MIESZKALNE JEDNORODZINNE DWULOKALOWE W ZABUDOWIE SZEREGOWEJ ORAZ 6 GARAŻY W ZABUDOWIE SZEREGOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ” w miejscowości Staniszcze Małe**

Adres: działki nr 1258/5, 1258/6 ul. Myśliwca, Staniszcze Małe

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE

### 1.2. Inwestor

SIM ŚLĄSK PÓŁNOC sp. z o.o.  
Ul. Pasieczna 2  
42-700 Lubliniec

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna ( ST ) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1. Integralne części opracowania stanowi projekt techniczny.

### 1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych dla zadania jak w p. 1.1., w zakresie jak następuje:

- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnica główna
- oświetlenia i gniazd wtykowych
- instalacja telewizyjna
- okablowanie strukturalne
- oświetlenie terenu
- połączenia wyrównawcze
- uziemienia i odgromową
- kanalizacja kablowa
- badania i pomiary

### 1.5. Określenia występujące w niniejszej ST

W niniejszej specyfikacji używa się określeń, które zostały zdefiniowane w następujących przepisach:

USTAWA z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami);

USTAWA „Prawo energetyczne” z 10. kwietnia 1997 r z późniejszymi zmianami

ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami

PN - IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

PN-EN 50174-2 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania

### **1.6.Przepisy Techniczno – Budowlane**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno – budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania jak również w innych normach traktowanych jako źródło aktualnej wiedzy technicznej.

### **1.7.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Wykonywanie robót należy koordynować na bieżąco we współpracy z kierownikiem budowy.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w ST – część budowlana.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i przekazanie obiektu Zamawiającemu.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP oraz, jeśli jest podwykonawcą – wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przy przekazaniu robót elektrycznych **wykonawca dostarcza zleceniodawcy dokumentację powykonawczą**, czyli zbiór dokumentów wymaganych oraz niezbędnych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego.

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

### **1.8.Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

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

### **1.9.Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób

ciągły będzie informować kierownika budowy o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. WYROBY DO STOSOWANIA**

### **2.1. Wymagania formalne**

Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentem odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi Przepisami

### **2.2. Wymagania techniczne ogólne**

Do wykonania instalacji elektrycznych stosować podstawowe wyroby elektryczne: przewody, urządzenia, aparaturę i materiały elektroinstalacyjne spełniające wymagania formalne i określone wymagania techniczne ujęte w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych Ustaw.

### **2.3. Przewody i kable**

Przewody 5 żyłowe (L1; L2; L3, N; PE), 3 żyłowe (L, N, PE) z żyłami miedzianymi o przekroju minimum jak na schematach, w izolacji i osłonie zewnętrznej z polwinitu na napięcie 450/750. Do budowy linii obwodów oświetlenia terenu stosować kable na napięcie znamionowe 0,5kV/1kV z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi o przekroju żył – minimum jak na schemacie.

### **2.4. Folia ostrzegawcza**

Folia kalandrowana koloru niebieskiego, z uplastycznionego PCV o grubości 0.4 – 0.6mm.

### **2.5. Bednarka stalowa ocynkowana**

StZn 30x4 – do uziemienia fundamentowego

### **2.6. Rury osłonowe**

Stosować rury osłonowe z PCV oraz PE.

### **2.7. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne, źródła światła**

Stosować należy oprawy I lub II klasy ochronności o stopniu ochrony wg legendy.

### **2.8. Tablice zabezpieczeniowe**

W obudowach naściennych / wnętkowych, do zabudowy aparatury modułowej odrutowanie - przewodami miedzianymi giętkimi

### **2.9. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy nastropowe / naścienne / dostropowe ze źródłami LED – zgodnie z wyszczególnieniem w projekcie. Oprawy oświetlenia terenu na słupach stalowych cynkowanych wg projektu.

### **2.10. Instalacje oświetleniowe i gniazdkowe**

Przewody – miedziane wielożyłowe (z oddzielną, żółto - zieloną żyłą ochronną PE) o izolacji i polwinitowej, przystosowane do układania w tynku oraz na korytach kablowych na napięcie izolacji – 450V / 750V; osprzęt – odpowiedni dla zastosowanego systemu instalacji.

### **2.11. Instalacje siłowe**

Przewody 5 żyłowe (L1; L2; L3, N; PE), 3 żyłowe (L, N, PE) z żyłami miedzianymi o przekroju minimum jak na schematach , w izolacji i osłonie zewnętrznej z polwinitu, na napięcie 450/750.

### **2.12. Osprzęt elektroinstalacyjny**

Natynkowy, podtynkowy, do płyt GK.

### **2.13. Osprzęt dla instalacji niskoprądowej.**

Materiały / aparatura, osprzęt oraz kable i przewody / zastosowane do montażu niskoprądowej muszą spełniać wymagania zawarte w Polskich Normach dla tych instalacji i Normach Branżowych podanych w opisie technicznym do projektu wykonawczego. Pozostałe wymagania dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostawy, składowania i kontroli jakości muszą być zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.V – Instalacje elektryczne oraz zgodne z instrukcjami podanymi przez producentów.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji niskoprądowej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych, albo je przewyższać. Elementy systemów winny posiadać właściwe atesty. Parametry systemów powinny być potwierdzone odpowiednimi deklaracjami.

### **2.14. Kanalizacja kablowa**

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Piasek do układania kanalizacji w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

#### **2.14.1. Wykonanie robót**

Głębokość i szerokość wykopów należy przyjąć zgodnie z BN-73/8984-05.

Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane. Dno wykopu w gruntach od III do IV kategorii, powinno być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami. Najmniejsze dopuszczalne odległości między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje ZN-9511P S.A. – 012/T.

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- a) 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
- b) 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
- c) 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. Przy skrzyżowaniu z ciekim wodnym głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od dna rowu nie była mniejsza od 1,0 m.

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do  $IS \geq 1,00$ , natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych  $IS \geq 1,03$ .

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do prac przy instalacjach elektrycznych powinien mieć możliwość korzystania z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

### **4. TRANSPORT.**

Transport materiałów instalacyjnych powinien odbywać się przy zastosowaniu takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów i jakość wykonywanych robót.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### ***5.1. Ogólne zasady wykonania robót.***

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, poleceniami nadzorującego przedstawiciela zakładu energetycznego oraz poleceniami Inspektora Nadzoru oraz następującymi zasadami:



- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz urządzeń i aparatury oraz materiałów elektroinstalacyjnych posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów jednofazowych
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami
- instalację elektryczną wewnętrzną wykonać w układzie sieci identycznym z siecią rozdzielczą nn
- trasy przewodów należy prowadzić w liniach prostych równoległe do ścian i stropów
- wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji. Przy załomach tras kablowych oraz w przypadku długich ciągów montować otwory rewizyjne
- nie należy ustawiać słupów i prowadzić robót na wysokości większej niż 3 m w warunkach utrudnionych: przy złej widoczności, podczas silnego wiatru, wyładowań atmosferycznych, odwilży oraz mrozu większego niż minus 10°C

### **5.2. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter budowy.

### **5.3. Prace wstępne, trasowanie linii**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów sprawdzić czy w jego strefie nie znajdują się urządzenia podziemne. Roboty można rozpoczynać po wytrasowaniu linii i przygotowaniu właściwego frontu robót.

### **5.4. Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją aby podczas wykonywania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących instalacji podziemnych. Ze względu na duże zagęszczenie elektrycznej infrastruktury podziemnej, wszystkie prace w jej pobliżu wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela linii. Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności a w razie napotkania na urządzenia, sposób wykonania prac zabezpieczających uzgodnić z właścicielem.

### **5.5. Układanie linii kablowych Nn**

Zgodnie z normą

### **5.6. Wewnętrzne linie zasilające**

WLZ-ty wykonać przewodami z 5 lub 3 żyłami miedzianymi, w izolacji z polietylenu usieciowanego i osłonie polwinitowej na napięcie izolacji 1000/600 V/V i przekroju jak na schematach.

Przewody WLZ prowadzić w ziemi na głębokości min 0,6m pod powierzchnią terenu.

### **5.7. Rozdzielnia główna i Tablice odbiorcze**

Tablice odbiorcze – wykonać jako nowe, w obudowach wnękowych lub naściennych (wg projektu), przystosowanych do montażu aparatury modułowej. Zastosowane aparaty powinny posiadać certyfikaty na znak CE lub deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia. Niezbędne jest jednoznaczne trwałe oznakowanie zawierające: schematy połączeń, wartości zabezpieczeń, adresy.

### **5.8. Instalacje odbiorcze**

Instalację elektryczną wewnętrzną wykonać w układzie sieciowym identycznym z istniejącym układem sieci rozdzielczej nn (TN).

Przewody prowadzić w liniach prostych równolegle do ścian i stropów. Osprzęt – gniazdka i łączniki w wykonaniu szczelnym – IP 44 - w pomieszczeniach wilgotnych.

Oprawy oświetlenia terenu na słupach stalowych cynkowanych.

Sterowanie łącznikami jednobiegunowymi, świecznikowymi, schodowymi zlokalizowanymi w miejscach wskazanych na planach. Łączniki instalacyjne (światło) – na wys. 1.05-1,1m montować od strony klamki w odległości między 10cm a 20 cm od otworu ościeżnicy; montować w puszkach instalacyjnych za pomocą wkrętów z zaciskami do łączenia przewodów 1.5mm<sup>2</sup> do 2.5mm<sup>2</sup>. Położenie załącz / wyłącz łączników oświetlenia przyjmować tak, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączenie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym za pomocą zegara astronomicznego.

Wykonać instalację gniazdek wtyczkowych 230V, AC - ogólnego przeznaczenia we wszystkich pomieszczeniach. Gniazdka montować na wys 1.4m w pomieszczeniach mokrych, 0,3m w pomieszczeniach suchych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Pojedyncze gniazda instalować tak, aby styk ochronny był u góry, przewód fazowy z lewej strony a przewód N z prawej.

Trasy instalacji elektrycznych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wymagane jest, aby przebiegały one w liniach poziomych i pionowych.

Instalacje w wykonać należy przewodami YDYżo 3 (4)x 1,5 / 750 V - oświetlenie, YDYżo 3 x 2,5 / 750 V - gniazdka wtykowe. Przewody prowadzić podtynkowo lub w bruzdach w przypadku braku tynku. W pomieszczeniach technicznych w piwnicy dopuszcza się montaż naścienny.

Obudowy łączników - z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia o danych technicznych: 250V, 50Hz, 10A, IP2X(minimum)

### **5.9. Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - zgodnie z PN IEC 60364 – 4 – 41 – samoczynne wyłączanie zasilania.

Projektowaną instalację połączeń wyrównawczych należy połączyć z uziomem. Przed połączeniem należy przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia. W przypadku nie spełnienia warunku  $R < 10 \Omega$  należy zainstalować dodatkowe pręty uziemiające. W budynku należy ułożyć instalację połączeń wyrównawczych. Główne połączenia wyrównawcze oraz połączenia między szynami wyrównawczymi wykonać przewodami LgY 25mm, połączenia wyrównawcze miejscowe między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż mniejszy z przewodów ochronnych doprowadzonych do przedmiotowej części przewodzącej dostępnej, połączenia wyrównawcze miejscowe między częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi wykonać przewodami o przekroju  $S \geq 0,5 S_{PE}$ , gdzie  $S_{PE}$  to przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej. Połączenia wyrównawcze między dwiema częściami przewodzącymi obcymi wykonać przewodem LgY 6mm<sup>2</sup>.

Do szyn wyrównania potencjału należy przyłączyć:

przewód ochronny PE,  
uziom,  
metalowe elementy konstrukcji budynku,

metalowe rurociągi wod-kan, c.o., gazu oraz inne masy metalowe.  
Bolce uziemiające gniazd wtykowych podłączyć do przewodu ochronnego PE.

#### **5.10. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Instalację odgromową wykonać drutem fi 8. Instalację uziemiającą budynku wykonać bednarką Fe 30x4 w warstwie chudego betonu. Wypusty od uziomu wykonać z taśmy nierdzewnej 30x4mm. Wszelkie metalowe elementy konstrukcyjne należy podłączyć do instalacji odgromowej. Projektowane urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu należy chronić za pomocą zwodów/masztów pionowych podłączonych do projektowanej instalacji odgromowej, z zachowaniem odpowiedniego odstępu izolacyjnego. Stalową konstrukcję wiaty wykorzystać jako elementy instalacji odgromowej.

#### **5.11. Instalacje niskoprądowe**

##### **Roboty instalacyjno-montażowe**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty:

Roboty przygotowawcze

1. Określenie usytuowania szafy teletechniki
2. Określenie usytuowania tras kablowych.
3. Wytyczenie trasy okablowania wewnątrz obiektu.

Roboty zasadnicze

1. Instalacyjne:  
wykonanie instalacji okablowania:  
w rurkach instalacyjnych
2. Prace montażowe:  
montaż szafy i wyposażenia,

Roboty końcowe

1. Zabetonowanie/zamurowanie/zatynkowanie bruzd pionowych i poziomych.
2. Prace porządkowe po wykonaniu robót.
3. Kontrola jakości wykonanych robót.
4. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

Roboty w zakresie tras kablowych

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli. Trasy kablowe prowadzić w miarę możliwości tak, aby zmiany kierunku trasy odbywały się pod kątem 90st. Okablowanie układać podtynkowo lub podposadzkowo. Wszystkie otwory linii instalacyjnych, przechodzące przez ściany i stropy powinny być uszczelnione i tworzyć przepusty instalacyjne. Przy budowie instalacji należy uwzględnić zasady i normy dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem sygnałowym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. W celu spełnienia standardów kompatybilności elektromagnetycznej dotyczącej emisji pola elektromagnetycznego oraz wpływu zewnętrznych pól elektromagnetycznych, w trakcie prowadzenia tras kablowych zaleca się przestrzeganie minimalnych odległości od urządzeń zakłócających:

- 30 cm od tras energetycznych silnoprądowych na dłuższych odcinkach
- 100 cm od transformatorów

Dopuszcza się możliwość krzyżowania się torów kablowych z przewodami elektrycznymi pod warunkiem zachowania kąta skrzyżowania 90st. Należy unikać prowadzenia przewodów w tej samej przegrodzie co kable energetyczne.

Przewody układać w korytkach mocując je za pomocą opasek. Przewody układane pod tynkiem zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Zachować wymagane przez producenta odległości od instalacji silnoprądowych.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z projektem. Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów, wszelkie odstępstwa należy uzgadniać z osobą pełniącą nadzór lub z projektantem systemu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Przedstawiciel Zamawiającego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Przedstawiciela Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Wykonanie instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto powinno uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach, uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych, być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami, stosownymi do wykonywanej pracy. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem: przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Układanie kabli.

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.)

Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

### Przebieg tras kablowych

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie PN-EN 50174-1:2002

### Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania: wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### Prace wykończeniowe

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

podstawa opracowania

informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji

opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii

lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość

schemat połączeń elementów instalacji

podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji

widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych

widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników

Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodne z niniejszą ST (ewentualne zamienniki materiałów uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i potwierdzać wpisem w dzienniku budowy), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z Dokumentacją Projektową.

## 7. OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA)

Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie (możliwie szybko) przez inspektora nadzoru.

### **8.2. Odbiór końcowy.**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym zawiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca powinien: przygotować dokumentację powykonawczą.

W trakcie odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, tworzące Dokumentację Powykonawczą:

- projekt powykonawczy – zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy z naniesionymi w trakcie wykonawstwa zmianami
- Specyfikację Techniczną
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiarów
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych
- protokoły z przeprowadzonych badań (pomiarów o sprawdzeń)
- deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia na zastosowane wyroby i urządzenia
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Jeśli komisja powołana do odbioru stwierdzi, że pod względem przygotowania dokumentacyjnego instalacje nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu ofertowego lub cena ryczałtowa.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA (przepisy związane)

- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (dz. U. 2003 nr 207), ze zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690), ze zmianami
- 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-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-EN 60598-02 Oprawy Oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm).
- PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (zestaw norm).
- PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16A.
- PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>
- PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
- PN-90/E-0023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 60364-7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (zbiór norm).
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenerget. prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- PN-EN-60298:2000/a11:2002(U) Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie (Zmiana A11).
- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych.
- PN - EN 50132 – w zakresie Systemów Telewizji Dozorowej
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2".
- PN-EN 50173 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1,2,5
- PN-EN 50174 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1, 2,

**Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące normy i uregulowania prawne.**