

# ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

**TEMAT :**

„Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

## **Część Elektryczna**

**OBIEKT:**

Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice  
Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice

**INWESTOR:**

Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

Styczeń 2017 r.

## **SPIS TREŚCI:**

<b>SST-E-00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>str. 3 – 21</b>
<b>SST-E-01</b>	<b>ROBOTY W ZAKRESIE ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....</b>	<b>str. 22 – 38</b>
<b>SST-E-02</b>	<b>ROBOTY W ZAKRESIE WYKONANIA WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ MONTAŻU ORAZ ROZDZIELNIC .....</b>	<b>str. 39 – 66</b>
<b>SST-E-03</b>	<b>ROBOTY W ZAKRESIE WYKONANIA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....</b>	<b>str. 67 – 89</b>
<b>SST-E-04</b>	<b>ROBOTY W ZAKRESIE WYKONANIA INSTALACJI ODGROMOWEJ .....</b>	<b>str. 90 – 97</b>

**OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**SST-E-00**

**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM ORAZ  
PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ PRZY  
POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK – SZKOLE  
MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 220.  
DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb  
BUCZKOWICE.”**

**OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-E-00**

**Kod CPV- 45000000-7 Wymagania Ogólne**

**DLA OBIEKTU:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**ADRES BUDOWY:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice  
Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice

**INWESTOR:** Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**TEMAT:** Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.  
**Wymagania Ogólne.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej Specyfikacji Technicznej są Wymagania Ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych. I

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacji Technicznej.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST) i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST) wydanymi przez OWEOB dla „Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę do opracowania szczegółowych Specyfikacji Technicznych stosowanych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych i realizacji oraz nadzorowaniu robót w obiektach budowlanych. Zakres robót sklasyfikowano zgodnie do struktury systemu klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień.

##### **1.4.1. Zgodność Robót z Normami.**

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami, w których są wymienione. Wykaz podstawowych norm przedstawiono w pkt. 10 tych Specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych Polskich Norm lub odpowiednich norm krajów UE, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacjach Technicznych. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm.

##### **1.4.2. Określenia podstawowe.**

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.2.1. Obiekt budowlany** – należy przez to rozumieć budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury;

**1.4.2.2. Budynek** – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**1.4.2.3. Budynek mieszkalny jednorodzinny** – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

**1.4.2.4. Budowla** – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**1.4.2.5. Obiekt małej architektury** – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury, posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej, użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

**1.4.2.6. Tymczasowy obiekt budowlany** – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie

połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

**1.4.2.7. Budowa** – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**1.4.2.8. Roboty budowlane** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**1.4.2.9. Remont** – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**1.4.2.10. Urządzenia budowlane** – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

**1.4.2.11. Teren budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**1.4.2.12. Prawne dysponowanie nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

**1.4.2.13. Pozwolenie na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

**1.4.2.14. Dokumentacja budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.

**1.4.2.15. Dokumentacja powykonawcza** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

**1.4.2.16. Teren zamknięty** – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego,

**1.4.2.17. Aprobata techniczna** – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

**1.4.2.18. Właściwy organ** – należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

**1.4.2.19. Wyrób budowlany** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

**1.4.2.20. Organ samorządu zawodowego** – należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, póź. 42 z późn. zm.).

**1.4.2.21. Obszar oddziaływania obiektu** – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

**1.4.2.22. Opłata** – należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

**1.4.2.23. Droga tymczasowa (montażowa)** – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.

**1.4.2.24. Dzienniku budowy** – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

**1.4.2.25. Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

**1.4.2.26. Rejestr obmiarów** – należy przez to rozumieć akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

**1.4.2.27. Laboratorium** – należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

**1.4.2.28. Materiały** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**1.4.2.29. Odpowiednia zgodność** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.2.30. Poleceniu Inspektora nadzoru** – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.2.31. Projektant** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.2.32. Rekultywacja** – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

**1.4.2.33. Przedmiar robót** – należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

**1.4.2.34. Części obiektu lub etapie wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**1.4.2.35. Ustalenia techniczne** – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **1.4.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem technicznym, wymaganiami specyfikacji technicznej i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami

zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie technicznym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowców oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

## **1.5. Teren budowy.**

### **1.5.1. Charakterystyka terenu budowy.**

Przedmiotowy budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach zlokalizowany jest na działkach ewidencyjnych Nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice przy ulicy Grunwaldzkiej 220 w Buczkowicach.

### **1.5.2. Przekazanie.**

Zamawiający protokolarnie oraz w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy:

- Dokumentację techniczną,
- Kopię decyzji o pozwoleniu na budowę,
- Komplet specyfikacji technicznych,
- Kopię uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.

### **1.5.3. Ochrona i utrzymanie terenu budowy.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten czas urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne. W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. Żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt. Przed rozpoczęciem robót wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie



z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej Budownictwa.

#### **1.5.4. Ochrona własności i urządzeń.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje aby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach nadziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót.**

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować Siudo wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

#### **1.5.6. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek jego pracowników. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny znika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

## **1.6. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami.**

### **1.6.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót.**

W ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji robót,
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- plan zabezpieczenia i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości.

### **1.6.2. Projekt organizacji robót.**

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminie i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikację i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót

### **1.6.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania.**

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót.

### **1.6.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo Budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić personelowi pracę w warunkach bezpiecznych, nieszkodliwych dla zdrowia i spełniających odpowiednie wymagania sanitarne.

### **1.6.5. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót. W tym celu przygotowuje program zapewnienia jakości i uzyska jego zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- a) część ogólną opisującą:

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywania robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub wytypowanego do wykonywania badań zleconych przez wykonawcę),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów,
  - ustawienia mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania informacji zarządzającemu realizacją umowy;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony materiałów i urządzeń przed utratą ich właściwości w czasie transportu i przechowywaniem na budowie,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów,
  - wytwarzanie mieszanek i wykonywanie poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom umowy.

W przypadku gdy wykonawca posiada certyfikat ISO 9001 jest zobowiązany do opracowania programu i planu zapewnienia jakości zgodnie z wymaganiami certyfikatu.

## **1.7. Dokumenty budowy.**

### **1.7.1. Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01.). zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzenie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączone do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczone i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy. Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

### **1.7.2. Książka obmiarów.**

Książka obmiarów robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonywanych robót dokonywane są na bieżąco i zapisywane do książki obmiarów robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, stanowiący załącznik do umowy.

### **1.7.3. Inne istotne dokumenty budowy.**

Oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 2.10.1. i 2.10.2., dokumenty budowy zawierają też:

- Dokumenty wchodzące w skład umowy,
- Pozwolenie na budowę,
- Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy,
- Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne,
- Instrukcję zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie,
- Protokoły odbioru robót,
- Opinię ekspertów i konsultantów,
- Korespondencja dotycząca budowy.

### **1.7.4. Przechowywanie dokumentów budowy.**

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

## **1.8. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy.**

### **1.8.1. Informacje ogólne.**

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze,
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania,
- Dokumentacja powykonawcza,
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

### **1.8.2. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.**

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie 1.9.3. wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

### **1.8.3. Dokumentacja powykonawcza.**

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkim zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### **1.8.4. Zarządzający realizacją umowy.**

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy. Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

### **2.1. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń.**

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonywania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiegokolwiek partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonywania prób materiałów otrzymywanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej. W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### **2.2. Kontrola materiałów i urządzeń.**

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający specyfikacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez zarządzającego realizacją umowy, wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń,
- Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

### **2.3. Atesty materiałów i urządzeń.**

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy. Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy.**

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z palcu budowy. Jeśli zarządzający realizacją umowy pozwoli wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonywany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń.**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

## **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacji umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania. Jeżeli projekt wykonawczy lub

szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT.**

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniach zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą przez inżyniera usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje.**

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej.
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz).
- projekt organizacji budowy.
- projekt technologii i organizacji montażu

#### **5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywa innych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem zapewnienia jakości omówionym w punkcie 1.6.5. wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonywania robót. Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu

zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiada ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

## **6.2. Pobieranie próbek.**

Próbki do badań będą z zasady pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zarządzający realizacją umowy musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na jego zlecenie wykonawca ma obowiązek przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z jego własnej woli. Próbki dostarczone przez wykonawcę do badań wykonywanych przez zarządzającego realizacją umowy będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez niego. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający.

## **6.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiarów lub badań. Po wykonaniu pomiarów lub badań wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Zarządzający realizacją umowy będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Będzie on przekazywał wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą na tyle poważne, to mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wykonawca będzie przekazywał zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż wg terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca. Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc. Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót



prowowanego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników badań. Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

#### **6.4. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

#### **6.5. Wyniki kontroli.**

Wyniki kontroli przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i administracyjnej strony budowy muszą być zapisywane na bieżąco w Dzienniku Budowy. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

### **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie

obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do ksiąg obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

#### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i KNR-ach oraz KNNRach. Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

#### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### **7.4. Wagi i zasady wdrażania.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

### **8. ODBIORY ROBÓT.**

Rodzaje odbiorów Robót w zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacjach technicznych, Roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **8.1. Odbiór częściowy.**

Odbiór Częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor.

#### **8.2. Odbiór ostateczny (końcowy) robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej punkcie. „Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót” Odbioru ostatecznego Robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z specyfikacją

techniczną i Dokumentacją Projektową. W toku odbioru ostatecznego Robót, Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w specyfikacji technicznej i Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót.**

Podstawowym dokumentem do dokonania Odbioru Ostatecznego Robót jest „Protokół Odbioru Ostatecznego Robót” sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do Odbioru Ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów kontraktowych i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- Protokoły wszystkich Odbiorów Częściowych,
- Dzienniki Budowy,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych Materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z specyfikacją techniczną,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przejęcie robót na majątek i do eksploatacji nastąpi na podstawie „Protokołu Odbioru Ostatecznego Robót” podpisanego przez przedstawiciela Zamawiającego.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór Pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, które ujawnia się w Okresie Gwarancyjnym i Rękojmi. Ostateczne zatwierdzenie Robót po wygaśnięciu Okresu Gwarancji (okresu odpowiedzialności za usterki) nastąpi po usunięciu wszystkich usterek odnotowanych przy Odbiorze Ostatecznym oraz tych, które wystąpiły w Okresie Gwarancji. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad Odbioru Ostatecznego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty .

Cena jednostkowa będzie obejmować:

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

- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN)/(EN-PN) lub odpowiednimi normami krajów UE. Postanowienia norm polskich będą miały pierwszeństwo nad postanowieniami innych norm.

## **11. NORMY I NORMATYWY.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 ).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie MPiPS z dnia 29.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003 r. nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000r. nr 26 poz. 313)
- PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 i z 2002 r. Nr 8 poz. 71, Nr 25 poz. 256)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na

spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz. U. z 1998 r. Nr 99, poz. 673)

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności. (Dz. U. z 2000 r. Nr 5, poz. 53)

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**SST-E-01**

**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM ORAZ  
PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ PRZY  
POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK – SZKOLE  
MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 220.  
DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb  
BUCZKOWICE.”**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-E-01**

<b>Kod CPV 45111008-8</b>	<b>Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.</b>
<b>Kod CPV 45332400-7</b>	<b>Roboty w zakresie sprzętu budowlanego.</b>
<b>Kod CPV 45311200-2</b>	<b>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.</b>
<b>Kod CPV 45315300-1</b>	<b>Instalacje zasilania elektrycznego.</b>

**DLA OBIEKTU:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**ADRES BUDOWY:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice  
Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice

**INWESTOR:** Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**TEMAT:** Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.  
**Roboty w zakresie zewnętrznych instalacji elektrycznych.**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania zewnętrznych pozabudynkowych instalacji elektrycznych wykonanych w ramach projektu „Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Demontaż istniejącego złącza nN;

- Montaż nowego złącza kablowego;
- Wykonanie przebudowy przyłącza kablowego nN;
- Wykonanie zabezpieczeń kabli rurami ochronnymi;
- Wykonanie pomiarów kontrolnych instalacji.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w niniejszej SST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**1.4.1. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych położonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

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

**1.4.3. Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**1.4.4. Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**1.4.5. Osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.4.6. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**1.4.7. Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**1.4.8. Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**1.4.9. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

**1.4.11. Stacja transformatorowa (stacja trafo)** – to rodzaj stacji, gdzie następuje rozdzielanie energii elektrycznej przy różnych poziomach napięć.

**1.4.12. Elektroenergetyczna linia napowietrzna** – urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

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

**1.4.14. Słup** – konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E- 01002 [1] i definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.



## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania Ogólne”. Wszystkie zakupione materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### **2.2. Przewody i kable.**

#### **2.2.1. Kabel elektroenergetyczny YAKX.**

Kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji i powłoce polwinitowej do układania bezpośrednio w ziemi. Stosowany do budowy linii energetycznych prowadzonych w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz układane bezpośrednio w ziemi.

Dane techniczne YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YAKX
- Ilość żył 4
- Materiał żyły aluminium
- Przekrój żyły 35 mm<sup>2</sup>
- Napięcie U<sub>o</sub>/U 0,6/1 kV
- Budowa żyła okrągła drut
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy - 30 °C
- Max temperatura pracy + 70 °C
- Temperatura przy zwarceniu do 160°C
- Min temperatura układania - 5°C
- Kolor czarny

Dane techniczne YAKX 4x70 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YAKX
- Ilość żył 4
- Materiał żyły aluminium
- Przekrój żyły 70 mm<sup>2</sup>
- Napięcie U<sub>o</sub>/U 0,6/1 kV
- Budowa żyła okrągła drut
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy - 30 °C
- Max temperatura pracy + 70 °C
- Temperatura przy zwarceniu do 160°C
- Min temperatura układania - 5°C
- Kolor czarny

#### **2.2.2. Rura osłonowa dwudzielna.**

Dwuścienna rura posiadająca karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. Konstrukcja ścianki zapewnia bardzo wysoką sztywność obwodową. Stosowane w wykopach otwartych jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami.

Dane techniczne 50 mm:

- Średnica 50 mm
- Średnica wewnętrzna 35 mm

- Grubość ścianki 7,5 mm
- Klasa odporności na ściskanie 450 N
- Materiał HDPE
- Kolor czerwony
- Waga 0,224 kg

Dane techniczne 75 mm:

- Średnica 75 mm
- Średnica wewnętrzna 63 mm
- Grubość ścianki 7,5 mm
- Klasa odporności na ściskanie 450 N
- Materiał HDPE
- Kolor czerwony
- Waga 0,25 kg

### **2.3. Folia kablowa.**

Folia kablowa przeznaczona do oznaczania tras kabli energetycznych wysokiego napięcia układanych w ziemi. Folię układać na warstwie piasku 25 cm nad kablami.

Dane techniczne:

- Długość 100 mb
- Szerokość 200 mm
- Kolor niebieski
- Grubość 0,4 ÷ 0,6mm
- Materiał PCW

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot, zarówno w miejscu tych robot, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robot:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10t.,
- żurawia samochodowego,
- koparki łańcuchowej do rowów kablowych,
- koparko-ładowarki,
- koparki na podwoziu gąsienicowym.
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy,
- podnośnik montażowy PHM samochodowy
- młot udarowy elektryczny.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robot. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- przyczepa dłużykowa,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych.**

Prowadzenie jakichkolwiek robót ziemnych musi zostać poprzedzone wytyczeniem trasy w terenie. Wykonywać je muszą uprawnione służby geodezyjne na podstawie uzgodnionej i zatwierdzonej dokumentacji projektowej (projekt budowlany). Na wytyczonej trasie wszystkie jej elementy, w tym studnie kablowe powinny być usytuowane zgodnie z projektem budowlanym. Należy odpowiednio skoordynować termin wytyczenia linii tak, aby paliki lub inne znaki wyznaczające trasę nie uległy zniszczeniu. Wykop dla rur powinien być wykonywany jednorazowo na odcinku obejmującym co najmniej dwie sąsiednie studnie kanalizacji kablowej. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące koniecznej głębokości oraz szerokości, z zachowaniem pochyłości ścian wykopów. Pracownicy zatrudnieni przy wykopach nie powinni pozostawiać w ścianach wykopu kamieni i wystających brył, które mogłyby grozić obsunięciem. Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem wg wymagań projektowych, oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów, wyrównane w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. i ubite.

### **5.2. Roboty ziemne.**

Wykopy należy rozpoczynać od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Wszystkie wykopy wykonywać jako wykopy szerokoprzestrzenne za wyjątkiem wykopów pod studzienki rewizyjno - połączeniowe które należy wykonać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, o ścianach odeskowanych i rozpartych. Wykopy do głębokości w większości wykonywać należy koparką, a następnie pogłębiać ręcznie. Przy wykopach mechanicznych pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu o grubości 15 cm niezależnie od rodzaju gruntu, warstwę tą należy wybrać ręcznie. Dno wykopu rowu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. W trakcie wykonywania robót nie wolno dopuścić do naruszenia rodzimego podłoża w dnie wykopu poniżej projektowanego posadowienia ubezpieczenia, a w przypadku jego naruszenia wybrać grunt naruszony i zastąpić go ubitym kruszywem. Wykopy w większości zasypywane będą ręcznie z gruntu dowieszonego o parametrach którego cechy wyszczególniono w specyfikacji zawartej do

projektu drogowego z równoczesnym uformowaniem skarpy rowów. Zasypywanie za korytkami należy wykonać gruntem o cechach jak podano w projekcie drogowym z zachowaniem obszaru warstwy filtracyjnej przy korytkach. Zasyp należy prowadzić warstwami grubości do 30cm z ubiciem tych warstw wibratorami płytowymi do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora (~4 przejazdów wibratora). Skarpy rowu powyżej trwałego ubezpieczenia należy uformować, wyplantować z nachyleniem jak w projekcie i obsiać mieszkanką traw

### **5.3. Głębokość wykopów.**

Głębokość ułożenia kanalizacji pierwotnej powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m a pod drogą 1,0 m. Należy to uwzględnić szczególnie w przypadkach, gdy docelowe ukształtowanie terenu różnić się będzie od stanu istniejącego Roboty ziemne w pobliżu obecnego uzbrojenia terenu i drzew mogą być prowadzone tylko sposobem ręcznym. Ściany wykopów zwykle nie wymagają umocnień (wykopy o ścianach pionowych do głębokości nie większej niż 1 m. w gruntach o naturalnej wilgotności w gruntach nasypowych, piaszczystych i żwirowych można wykonywać bez umacniania ścian). Powinny być one jednak nachylone pod odpowiednim kątem w zależności od kategorii gruntu, jak to wynika z wymiarów rowów kablowych.

### **5.4. Prostoliniowość przebiegu.**

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać prostoliniowo. W uzasadnionych technicznie wypadkach rury kanalizacji mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego, jednak promień wygięcia rur nie powinien być mniejszy niż 6 m. W sytuacjach szczególnie trudnych terenowo dopuszcza się sporadycznie promień wygięcia nie mniejszy niż 2 m.

### **5.5. Spadek.**

W terenie usytuowanym poziomo kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Kanalizacja kablowa wprowadzona do budynku powinna być ułożona ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 %. Spadek powinien być wykonany w kierunku studni kablowej.

### **5.6. Zasady bezpieczeństwa przy prowadzeniu robót ziemnych.**

Roboty ziemne w pobliżu linii kablowych elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, oraz w pobliżu innych urządzeń podziemnych powinny być prowadzone tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W tych wypadkach używanie młotów pneumatycznych itp. narzędzi dopuszcza się tylko do zrywania nawierzchni. Kierownik robót lub majster obowiązani są przed rozpoczęciem robót do przeprowadzenia instruktażu dla wszystkich robotników o warunkach wykonywania robót, a także powinni uzgodnić z nimi na podstawie dokumentacji i w terenie miejsca zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi instalacjami uzbrojenia terenowego, wyznaczyć granice, w których roboty należy prowadzić szczególnie ostrożnie i gdzie dopuszcza się użycie łomów, kilofów, młotów pneumatycznych itp. Wskazane jest też wykonywanie przekopów kontrolnych oraz używanie przyrządów elektronicznych do dokładnej lokalizacji urządzeń podziemnych. Dla dokładnego zlokalizowania obiektu, z którym będzie się krzyżował rów kablowy, należy wykonać przekop o długości 1 m wzdłuż osi przyszłego rowu kablowego. Jeśli urządzenie podziemne, przebiega równolegle do rowu kablowego, to przekop kontrolny

powinien być wykonany prostopadłe do osi rowu, o szerokości przekraczającej szerokość obiektu po 30 cm z każdej jego strony. Przy wykonywaniu przekopów kontrolnych również należy ograniczyć używanie łomów, kilofów, młotów pneumatycznych itp. Wykopy kontrolne powinny być wykonywane przy obecności przedstawicieli użytkowników odpowiednich urządzeń podziemnych, tj. tych użytkowników, z którymi były uzgodnione warunki zbliżenia lub skrzyżowania budowanej linii telekomunikacyjnej. W miejscach, gdzie zostały ujawnione nie zidentyfikowane w dokumentacji urządzenia podziemne, należy natychmiast przerwać roboty, zabezpieczyć odkryte urządzenie, zawiadomić służby eksploatacyjne tego obiektu i zaprojektować sposób skrzyżowania rurociągu kablowego z tymi urządzeniami. W wypadku nieumyślnego uszkodzenia jakiegokolwiek urządzenia podziemnego kierownik robót lub majster obowiązani są natychmiast przerwać roboty, zapewnić bezpieczeństwo pracującym, zawiadomić przełożonego oraz służby awaryjne użytkownika urządzenia. W terenie zamieszkałym odcinki robót ziemnych powinny być ogrodzone, a przy prowadzeniu robót na ulicach powinny być ustawione mostki dla pieszych przekraczających wykopy.

### **5.7. Zasypywanie wykopów.**

Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego odcinka rur między dwiema studniami po dokonaniu geodezyjnego ich wytyczenia. Rurę należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia z tej warstwy nie może zawierać gruzu i kamieni o średnicy (frakcji) powyżej 5cm. Przy układaniu ww. warstw, każdą z nich należy lekko ubić, polewając wodą, w celu wypełnienia szczelin. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten winien być zagęszczony, przy użyciu np. ubijaka spalinowego (stopy wibracyjnej) do stopnia zagęszczenia 0,95 , 0,98. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej. Urobek pozostały po zasypianiu wykopów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce. W trakcie zasypywania wykopów należy pamiętać o umieszczeniu taśmy ostrzegawczej w połowie głębokości wykopu.

### **5.8. Rowy pod kable.**

Rowy pod kable należy wykonać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ilości kabli układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg pkt. 5.4.3. powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1)a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie,

d – suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a – suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

#### **Tablica 1.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej (wg N SEP-E- 004)

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się lub zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość	
		pionowa na skrzyżowaniu, cm	pozioma przy zbliżeniu, cm
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	Nie mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektrycznymi o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_n < 30\text{kV}$ (powyżej 1kV)	15	25
4.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_n < 30\text{kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych (nie przekraczające 10kV)	15	10
5.	Kabel różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV (nie było określonego napięcia)	15	25
6.	Kabel z mufami innych kabli nie dopuszcza się jak lp. 1-5	Nie dopuszcza się	Jak lp.1-5
7.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych (od 10kV)	50	50

## 5.9. Układanie kabli.

### 5.9.1. Ogólne wymagania.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniom innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabla o masie większej niż 4kg/ m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### 5.9.2. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione wyżej temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### **5.9.3. Zginanie kabli.**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### **5.9.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN- 72/8932-01 [4]. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40kV,
- 3m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10kV,
- 1m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu 1kV.

### 5.10. 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.

### 5.11. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony 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.

**Tablica 2.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych (wg N SEP-E-004)

Lp.	Rodzaje urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_n < 30\text{kV}$		kabli o napięciu znamionowym $U_n < 110\text{kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż lp. 1			
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka) nie mogą się krzyżować	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5.	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
6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla a stopą szyny;	250	120 – między osłoną kabla a stopą szyny;	250



		50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego		80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	
7.	Urządzenia od ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych . Wymagania ogólne			

### 5.12. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

**Tablica 3.**

Długość przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami.

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	Średnica rurociągu z dodaniem po 50cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	Szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50cm z każdej strony

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm. W/w minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy. Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew ) powinna wynosić co najmniej 2m. W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi. Roboty przy układaniu linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniu z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi – wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonać zgodnie z warunkami podanymi w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

### 5.13. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm dla kabli do 1kV i 150mm dla kabli powyżej 1kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm – w terenie bez nawierzchni i 100cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość

umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

#### **5.15. Montaż muf kablowych.**

Po przygotowaniu końcówek łączonych kabli, zgodnie z wymiarami podanymi w Instrukcji montażu, zewnętrzną rurę osłonową należy nasunąć na koniec jednego z kabli. Kolejnym etapem jest nasunięcie wewnętrznych rur izolacyjnych na dłuższe odcinki izolowanych żył, a następnie wykonanie ich połączenia przy użyciu złączki śrubowej lub prasowanej. Konstrukcja umożliwia krzyżowanie żył. Rury izolacyjne umieszczane są centralnie na złączkach, a następnie obkurczane. Ogrzewanie rur termokurczliwych powoduje ich dokładne zaciskanie na złączce. Doprowadzone ciepło topi jednocześnie klej umieszczony wewnątrz rur. Wypełnia on wszelkie przestrzenie pod rurą i wypiera wilgoć. Efektem tego jest złącze o wysokiej integracji, dopasowujące się do termomechanicznych zmian obciążanych kabli. Po oczyszczeniu i odtłuszczeniu zewnętrznych osłon kabli, rurę osłonową należy umieścić centralnie na złączu, a następnie ją obkurczyć. Osiągnięcie wymaganej wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności jest możliwe dzięki zastosowaniu grubościennej rury termokurczliwej. Trwałe i powtarzalne uszczelnienie zapewnia klej termotopliwy, nałożony równomiernie na całą wewnętrzną powierzchnię rury. Montaż mufy jest zakończony i można podać napięcie na linię. W przypadku poddawania mufy naprężeniom mechanicznym, należy poczekać na jej ostygnięcie.

#### **5.16. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

#### **5.17. Oznaczenie linii kablowych.**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK ) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności. 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”. Na prostej trasie oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych umieszczać tak,

aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

#### **5.18. Tablice ostrzegawcze i informacyjne.**

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości 1,5 do 2m nad ziemią tablice ostrzegawcze. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowy linii.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania Ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót.**

##### **6.3.1. Rowy pod kable.**

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

##### **6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

##### **6.3.3. Układanie kabli.**

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,

- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

#### **6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.**

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

#### **6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.**

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

- 20 M<sub>Ω</sub>/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1kV,
- 50 M<sub>Ω</sub>/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E- 90300.

#### **6.3.6. Próba napięciowa izolacji.**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20min. Bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

#### **6.3.7. Zawieszenie przewodów.**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przeszło linii nie podlega obostrzeniu alb podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej lub SST.

### **6.4. Badania po wykonaniu robót.**

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

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania Ogólne.**

Przedmiar robót został opracowany przez jednostkę projektową i dostarczony łącznie z projektem. Stanowi on jedynie element pomocniczy w wycenie robót. Wykonawca powinien wg swej wiedzy, doświadczenia, sposobu realizacji robót wycenić roboty na podstawie projektu.

### **7.2. Podstawowe jednostki obmiaru robót.**

- Montaż kabli i przewodów : 1 metr
- Badanie powłok kabli : 1 odcinek
- Badanie żył kabli : 1 para, 1 szt.
- Montaż urządzeń : 1 szt.
- Montaż osprzętu : 1 szt.
- Sprawdzenie torów i urządzeń : 1 szt. 1 pomiar
- Uruchamianie systemów : 1 komplet
- Budowa złącza kabloweg : 1 komplet
- Budowa skrzynek : 1 komplet

### **7.3. Sposób rozliczania robót.**

Zadanie po zrealizowaniu i odbiorze końcowym zostanie rozliczone na podstawie kwoty ryczałtowej określonej przez Wykonawcę, która powinna obejmować wszystkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem zamówienia, uwzględniając, iż kwota ryczałtowa nie może być podwyższana choćby w czasie złożenia oferty i podpisania umowy nie można było przewidzieć rozmiaru i kosztów prac objętych przedmiotem zamówienia. Dlatego wymaga ona szczególnie dokładnego zapoznania się z zakresem i warunkami wykonania zamówienia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, 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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania Ogólne”. Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i budowa.
- PN-76/E90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6kV.
- PN-80/C-89205 Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**SST-E-02**

**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM ORAZ  
PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ PRZY  
POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK – SZKOLE  
MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 220.  
DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb  
BUCZKOWICE.”**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-E-02**

<b>Kod CPV - 45300000-0</b>	<b>Roboty instalacyjne w budownictwie.</b>
<b>Kod CPV - 45310000-3</b>	<b>Roboty instalacyjne elektryczne.</b>
<b>Kod CPV - 45311100-1</b>	<b>Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.</b>
<b>Kod CPV - 45315700-5</b>	<b>Instalowanie stacji rozdzielczych.</b>

**DLA OBIEKTU:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**ADRES BUDOWY:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice  
Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice

**INWESTOR:** Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**TEMAT:** Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.  
**Roboty w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz montażu rozdzielnic.**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz instalacji rozdzielnic w ramach projektu „Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.



### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie przebudowy istniejącej rozdzielnicy nN na klatce schodowej;
- Montaż rozdzielnicy RG;
- Montaż rozdzielnicy TS;
- Montaż rozdzielnicy TP-1;
- Montaż rozdzielnicy TP-2;
- Montaż rozdzielnicy TP-3;
- Montaż rozdzielnicy TP-4;
- Montaż rozdzielnicy TP-5;
- Montaż tablicy sterowania TS;
- Montaż elektrycznego wyposażenia wewnętrznego;
- Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej;
- Wykonanie ochrony przepięciowej;
- Wykonanie ochrony przeciwpożarowej;
- Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych;
- Wykonanie wewnętrznych linii zasilających;
- Wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego;
- Wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego;
- Wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego;
- Wykonanie instalacji zasilania pomp;
- Wykonanie instalacji zasilania centrali wentylacyjnej;
- Wykonanie instalacji zasilania wentylatorów kanałowych;
- Wykonanie instalacji zasilania automatyki kotła;
- Wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230V;
- Montaż łączników.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w niniejszej SST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**1.4.1. Rozdzielnica** – urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej.

**1.4.2. Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do zamontowania i uruchomienia źródła światła.

**1.4.3. Źródło światła** – urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w świetlną.

**1.4.4. Włącznik** – aparat służący do załączania i wyłączania oświetlenia.

**1.4.5. Gniazdo wtykowe** – aparat służący do szybkiego przyłączenia i odłączania odbiornika będącego w stanie bez napięciowym.

**1.4.6. Trasa kablowa** – ciąg konstrukcji na których układa się kable i przewody

**1.4.7. Połączenia wyrównawcze** – połączenia metaliczne wszystkich dostępnych elementów przewodzących wyposażenia obiektu z główną szyną wyrównawczą, mające na celu wyrównanie potencjałów w całym obiekcie w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych.

**1.4.8. Przewody wyrównawcze** – przewody lub taśmy giętkie służące do łączenia elementów przewodzących wyposażenia obiektu.

**1.4.9. Obejmy rurowe** – obejmy wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu wyrównawczego, służące do połączenia rur lub profili o przekroju kołowym z przewodem wyrównawczym.

**1.4.10. Zacisk przewodu wyrównawczego** – zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.

**1.4.11. Przewód otokowy** - przewód otaczający pętlę (otok) wokół obiektu i łączy przewody odprowadzające w celu równomiernego rozplywu prądu pioruna.

**1.4.12. Zewnętrzne części przewodzące** - zewnętrzne metalowe elementy wchodzące lub wychodzące z chronionego obiektu, takie jak rurociągi, powłoki kablowe, metalowe rury itp., które mogą przewodzić część prądu pioruna.

**1.4.13. Rezystywność powierzchniowa** - średnia rezystywność powierzchniowej warstwy gruntu.

**1.4.14. Korozja metali** - wszystkie typy korozji galwanicznych i chemicznych.

**1.4.15. Strefa uderzenia** - umowny promień toczącej się kuli według tablicy 1 PN-IEC 61024-1.

**1.4.16. Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne.

**1.4.17. Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV.

**1.4.18. Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym.

**1.4.19. Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego.

**1.4.20. Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia.

**1.4.21. Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV.

**1.4.22. Falownik PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, przekazujące energię do sieci.

**1.4.23. Inwerter PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, nie przekazujące wyprodukowanej energii do sieci energetycznej.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Przewody i kable.**

#### **2.1.1. Przewód YDYżo.**

Kabel do powszechnego stosowania w pomieszczeniach domowych, zasilania urządzeń kuchennych, do zasilania urządzeń gdzie przewody są poddawane niskim naprężeniom mechanicznym.

Dane techniczne YDYżo 2x1,5 mm<sup>2</sup>:

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| • Typ kabla     | YDYżo               |
| • Ilość żył     | 2                   |
| • Materiał żyły | Cu miedź            |
| • Przekrój żyły | 1,5 mm <sup>2</sup> |
| • Napięcie      | 750 kV              |
| • Budowa        | żyła okrągła drut   |

- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

Dane techniczne YDYżo 2x1 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YDYżo
- Ilość żył 2
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 1 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 kV
- Budowa żyła okrągła drut
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

Dane techniczne YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YDYżo
- Ilość żył 3
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 1,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 kV
- Budowa żyła okrągła drut
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

Dane techniczne YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YDYżo
- Ilość żył 3
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 kV
- Budowa żyła okrągła drut
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

Dane techniczne YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YDYżo
- Ilość żył 4
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 1,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 kV
- Budowa żyła okrągła drut

- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

### 2.1.2. Przewód sygnałowy YTDY.

Przewód używany w instalacjach niskonapięciowych zdalnego sterowania, instalacji urządzeń alarmowych oraz domofonów. Stosowany w telefonii, transmisji danych i przesyłaniu sygnałów.

Dane techniczne YTDY 8x0,5 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla YTDY
- Ilość żył 8
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 0,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie znamionowe max 50 V
- Budowa miedziane jednodrutowe
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Ośrodek żyły skręcone wspólnie
- Obwój ośrodka folia estrofolowa
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor biały

### 2.1.3. Przewód HDGs PH90.

Przewód ognioodporny bez halogenowy przeznaczony do stosowania w miejscach, gdzie konieczne jest zapewnienie funkcjonowania urządzeń w czasie trwania pożaru. Zalecane są do stosowania w instalacjach oświetlenia awaryjnego, systemach oddymiania, systemach alarmowych, sygnalizacyjnych, kontrolnych i automatyce pożarniczej. W warunkach pożaru przewody te zapewniają prawidłowe funkcjonowanie instalacji przez 90 minut.

Dane techniczne HDGs PH90 5x6 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla HDGs PH90
- Ilość żył 5
- Materiał żyły Cu miedź
- Przekrój żyły 6 mm<sup>2</sup>
- Napięcie Uo/U 300/500 V
- Budowa żyła drutowa
- Rodzaj izolacji specjalna guma silikonowa
- Ekran z taśmy aluminiowej laminowanej z żyłą uzupełniającą
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania do 40°C
- Kolor czerwony

### 2.1.4. Przewód LY.

Przewód stosowany w obwodach sygnalizacyjnych jak również sterowniczych. Przewody mogą być układania na stałe w rurkach instalacyjnych.

Dane techniczne LY 1x6 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LY
- Ilość żył 1
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 6 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 450 V
- Budowa żyła okrągła linka
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy -40 °C
- Max temperatura pracy +70 °C
- Kolor brązowy

Dane techniczne LY 1x10 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LY
- Ilość żył 1
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 10 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 450 V
- Budowa żyła okrągła linka
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy -40 °C
- Max temperatura pracy +70 °C
- Kolor brązowy

Dane techniczne LY 1x16 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LY
- Ilość żył 1
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 16 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 450 V
- Budowa żyła okrągła linka
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy -40 °C
- Max temperatura pracy +70 °C
- Kolor brązowy

Dane techniczne LY 1x25 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LY
- Ilość żył 1
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 25 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 450 V
- Budowa żyła okrągła linka
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy -40 °C
- Max temperatura pracy +70 °C
- Kolor brązowy

Dane techniczne LY 1x35 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LY
- Ilość żył 1
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 35 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 450 V
- Budowa żyła okrągła linka
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Min temperatura pracy -40 °C
- Max temperatura pracy +70 °C
- Kolor brązowy

#### 2.1.5. YLY.

Przewody przeznaczone są do układania na stałe w pomieszczeniach suchych i wilgotnych szczególnie na konstrukcjach stalowych, korpusach maszyn itp.

Dane techniczne LgY 5x6 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LgY
- Ilość żył 5
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 6 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 V
- Budowa żyła wielodrutowa
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania -5°C
- Kolor czarny

#### 2.1.6. YLY.

Przewody przeznaczone są do układania na stałe w pomieszczeniach suchych i wilgotnych szczególnie na konstrukcjach stalowych, korpusach maszyn itp.

Dane techniczne LgY 5x6 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla LgY
- Ilość żył 5
- Materiał żyły linka miedziana
- Przekrój żyły 6 mm<sup>2</sup>
- Napięcie 750 V
- Budowa żyła wielodrutowa
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Temperatura pracy do 70°C
- Temperatura przy zwarcu do 160°C
- Temperatura min układania -5°C
- Kolor czarny

#### 2.1.7. Przewód DY.

Przewody DY przeznaczone są do układania na stałe w rurkach instalacyjnych zamontowanych na powierzchni lub w niej osadzonych, jak również w podobnych układach zamkniętych oraz w stałe zabezpieczonych połączeniach wewnątrz urządzeń.

Dane techniczne DY 1x2,5 mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla DY
- Ilość żył 1
- Żyła robocza drut miedziany
- Przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup>
- Napięcie znamionowe 300/500 V
- Budowa żyła okrągła
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Temperatura pracy max 70°C
- Temperatura pracy min - 40°C
- Kolor niebieski

Dane techniczne DY 1x10mm<sup>2</sup>:

- Typ kabla DY
- Ilość żył 1
- Żyła robocza drut miedziany
- Przekrój żyły 10 mm<sup>2</sup>
- Napięcie znamionowe 300/500 V
- Budowa żyła okrągła
- Rodzaj izolacji Polwinit
- Temperatura pracy max 70°C
- Temperatura pracy min - 40°C
- Kolor niebieski

## **2.2. Oprawy.**

### **2.2.1. Oprawa wewnętrzna.**

Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu nastropowego, na ścianie lub suficie. Źródłem światła w oprawie są diody LED. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus, ring i przesłona wykonany z poliwęglanu na bazie bisfenolu A. Korpus odporny na uderzenia i zniekształcenia.

Dane techniczne:

- Moc oprawy 16 W, 20 W, 27 W, 29 W oraz 45 W
- Napięcie zasilania 220 – 240 V
- Częstotliwość sieciowa 50 Hz
- Min temperatura pracy -20 °C
- Max temperatura pracy +50 °C
- Stopień ochrony IP44 – IP65

### **2.2.2. Oprawa awaryjna zwieszona.**

Oprawa zwieszona. Oprawa stosowana w korytarzach oraz w przestrzeniach otwartych w biurach, w budynkach użyteczności publicznej itp.

Dane techniczne:

- Moc oprawy 3x1 W
- Oprawy LED
- Napięcie zasilania oprawy 220 – 240 V AC
- Częstotliwość 50 Hz

- Czas podczymania 1 h
- Wymiary oprawy 340x94x46 mm
- Waga 1,10 kg
- Stopień ochrony IP 42

### 2.2.3. Oprawa awaryjna.

Oprawa nastropowa. Oprawa stosowana w korytarzach oraz w przestrzeniach otwartych w biurach, w budynkach użyteczności publicznej itp.

Dane techniczne:

- Moc oprawy 1 V, 1,2 W oraz 3 w
- Oprawy LED
- Napięcie zasilania oprawy 220 – 240 V AC
- Częstotliwość 50 Hz
- Czas podczymania 1 h
- Wymiary oprawy 340x94x46 mm
- Waga 1,10 kg
- Stopień ochrony IP 42

## 2.3. Trasy kablowe.

### 2.3.1. Rurki elektroinstalacyjne.

Rury elektroinstalacyjne nierozprzestrzeniające płomienia wykonane są z twardego PCV przeznaczone są do prowadzenia instalacji elektrycznych wewnątrz budynków. Dodatkowe elementy łączące (złączki kompensacyjne, puszkki) i mocujące (uchwyty) tworzą system, który pozwala szybko i łatwo ułożyć instalację oraz zapewnia mechaniczną ochronę kabli. Rury wykonane są z tworzywa nieszkodliwego dla naturalnego środowiska.

Dane techniczne:

- Materiał polichlorek winylu modyfikowany
- Min wytrzymałość na ściskanie 320 N
- Min temperatura pracy - 20 °C
- Min temperatura pracy + 50 °C
- Kolor biały
- Długość 3 mb

### 2.3.2. Rurki PCV.

Rurki do rozprowadzania i ochrony przewodów elektrycznych w instalacjach ściennych, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku. Rurki charakteryzują się wysokim współczynnikiem wytrzymałości mechanicznej i znakomitymi właściwościami udarowymi, a także małym wydłużeniem względnym. Przy rozciąganiu są średnio elastyczne, zaś w dużym stopniu odporny na ciśnienia.

Dane techniczne:

- Typ sztywna
- Odporność na ściskanie mała
- Odporność na uderzenia mała
- Dolny zakres temperatur -15°C
- Górny zakres temperatur 60°C



## **2.4. Gniazdka wtyczkowe.**

### **2.4.1. Gniazdo wtykowe elektryczne IP20.**

Gniazdo wtykowe stanowiące na ogół część instalacji elektrycznej, służące do przyłączania do niej odbiorników energii elektrycznej. Gniazdo ogólnego zastosowania.

Dane techniczne:

- Rodzaj pojedyncze/podwójne
- Prąd 10/16 A
- Napięcie 250 V
- Stopień ochrony IP20
- Montaż podtynkowy
- Kolor RAL 9010 biały

### **2.4.2. Gniazdo wtykowe elektryczne IP44.**

Gniazdo wtykowe stanowiące na ogół część instalacji elektrycznej, służące do przyłączania do niej odbiorników energii elektrycznej. Gniazdo do zastosowania w pomieszczeniach mokrych np. łazienkach oraz kuchniach.

Dane techniczne:

- Rodzaj pojedyncze/podwójne
- Prąd 10/16 A
- Napięcie 250 V
- Stopień ochrony IP44
- Montaż podtynkowy
- Kolor RAL 9010 biały

## **2.5. Łączniki instalacyjne.**

### **2.5.1. Łącznik instalacyjny pojedynczy.**

Do włączania światła z jednego miejsca służą łączniki jednobiegunowe (po włączeniu takiego łącznika zapali się jedna lampa, kilka żarówek w jednym żyrandolu albo też kilka lamp podłączonych do jednego obwodu). Działa na zasadzie przełącznika (sprężyna nie odbija z powrotem po puszczeniu przycisku).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu n/t lub p/t
- Kolor RAL 9010 biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250V
- Klasa szczelności IP 20 oraz IP44
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

### **2.5.2. Łącznik instalacyjny podwójny.**

Do włączania światła z jednego miejsca służą łączniki jednobiegunowe (po włączeniu takiego łącznika zapali się jedna lampa, kilka żarówek w jednym żyrandolu albo też kilka lamp podłączonych do jednego obwodu). Działa na zasadzie przełącznika (sprężyna nie odbija z powrotem po puszczeniu przycisku).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu n/t lub p/t
- Kolor RAL 9010 biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250V
- Klasa szczelności IP 20 oraz IP44
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

### **2.5.3. Łącznik instalacyjny schodowy pojedynczy.**

Łącznik schodowy stosowany jest do obwodów których stan można zmienić z dwóch lub więcej punktach. Najczęściej stosowany na początku i końcu schodów. Działa na zasadzie przełącznika (sprężyna nie odbija z powrotem po puszczeniu przycisku).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu n/t lub p/t
- Kolor RAL 9010 biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250V
- Klasa szczelności IP 20 oraz IP44
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

### **2.5.4. Łącznik instalacyjny schodowy podwójny.**

Łącznik schodowy stosowany jest do obwodów których stan można zmienić z dwóch lub więcej punktach. Najczęściej stosowany na początku i końcu schodów. Działa na zasadzie przełącznika (sprężyna nie odbija z powrotem po puszczeniu przycisku).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu n/t lub p/t
- Kolor RAL 9010 biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250V
- Klasa szczelności IP 20 oraz IP44
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

### **2.5.5. Łącznik instalacyjny świecznikowy.**

Łącznik świecznikowy służy do załączania i wyłączania dwóch obwodów np. w żyrandolach. Działa na zasadzie przełącznika (sprężyna nie odbija z powrotem po puszczeniu przycisku).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu p/t oraz n/t
- Typ podtynkowy
- Kolor RAL 9010 biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250 V
- Klasa szczelności IP 20 oraz IP44
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

#### **2.5.6. Łącznik dzwonka.**

Do załączania sygnalizacji akustycznej wejścia np. do mieszkania

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu p/t
- Kolor biały
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250 V
- Klasa szczelności IP 20
- Długość 80 mm
- Szerokość 80 mm
- Puszka fi 60
- Zaciski Gwintowane

#### **2.5.7. Wyłącznik główny prądu.**

Wyłącznik główny prądu. Wyłącznik zdolny do izolowania i ochrony linii niskiego napięcia.

Dane techniczne:

- Liczba biegunów 3 – 4
- Prąd znamionowy 160 – 630 A,
- Częstotliwość ~ 50 Hz
- Napięcie znamionowe łączeniowe 690 kW
- Napięcie znamionowe stałe -
- Napięcie znamionowe izolacji 690 kW
- Napięcie udarowe wytrzymywane 8 kW
- Kategoria pracy A
- Wyzwalacz przeciążeniowy  $(0,8 - 1) \times I_n$
- Wyzwalacz zwarcia  $(5 - 10) \times I_n$
- Wymiary 183x260x105 mm

#### **2.5.8. Czujka ruchu.**

Czujka ruchu do montażu na ścianie lub stropie. Stosowana w pomieszczeniach, ciągach komunikacyjnych oraz klatkach schodowych. Czujnik ruchu do sterowania oświetleniem z możliwością regulowania natężenia oświetlenia, czasu działania czujnika oraz odległości detekcji ruchu. Czujnik może pracować jako pojedyncze urządzenie albo grupa czujników pracujących w dwóch trybach master-slave, master-master,

Dane techniczne:

- Zasilanie 230 V AC
- Częstotliwość 50/60 Hz
- Obciążalność żarowa 2000 W
- Obciążalność indukcyjna 1200 W
- Czułość światła 5 do 1000 lux
- Regulowany czas działania 20 s do 30 min
- Kąt detekcji 200°
- Powierzchnia detekcji ruch do 9 m
- Min temperatura pracy -20 °C
- Max temperatura pracy +45 °C
- Stopień ochrony IP40
- Wymiary 80x80 mm
- Kolor biały

## **2.6. Rozdzielnice.**

### **2.6.1. Rozdzielnica RG.**

Dane techniczne:

- Obudowa tworzywo sztuczne
- Rodzaj podtynkowa
- Napięcie znamionowe 400 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Układ sieci TN-C-S

### **2.6.2. Rozdzielnica TS.**

Dane techniczne:

- Obudowa tworzywo sztuczne
- Rodzaj podtynkowa
- Napięcie znamionowe 400 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Układ sieci TN-C-S

### **2.6.3. Rozdzielnica piętrowa TP-1 – TP-2.**

Dane techniczne:

- Obudowa tworzywo sztuczne
- Rodzaj podtynkowa
- Napięcie znamionowe 400 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Układ sieci TN-C-S

## **2.7. Tablice**

### **2.7.2. Tablica sterowania TS**

Dane techniczne:

- Obudowa tworzywo sztuczne
- Rodzaj podtynkowa

## **2.8. Wyłączniki, rozłączniki i ochronniki.**

### **2.8.1. Rozłącznik bezpiecznikowy.**

Rozłączniki bezpiecznikowe umożliwiają rozłączanie obwodów pod obciążeniem. Wkładka bezpiecznika może być sprawdzona przez przezroczyste okno. Możliwość plombowania. Zintegrowane zamykanie rozłącznika. Stan pokrywy rozłączającej może być sygnalizowana.

Dane techniczne:

- Ilość biegunów 3
- Napięcie znamionowe 230 VAC
- Montaż na płycie
- Prąd nominalny łączeniowy 315 A
- Wielkość rozłącznika 1
- Wielkość wkładki bezpiecznikowej 1
- Przyłączenie śrubowe M10

### **2.8.2. Wkładka topikowa.**

Wkładki topikowe przemysłowe przeznaczone są do ochrony instalacji elektroenergetycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń. Ich parametry elektryczne i gabaryty zewnętrzne są zgodne z wymaganiami następujących norm: PN-93/E-06160, PN, IEC-269, VDE 0636. Wkładki topikowe przemysłowe są mocowane w podstawach bezpiecznikowych przy pomocy izolacyjnego uchwyty.

Dane techniczne:

- Napięcie znamionowe UN ~400 V do ~1000 V
- Częstotliwość 50Hz
- Prąd znamionowy 250 A
- Zdolność zwarciorowa wyłączenia 120 kA,
- Charakterystyki gG/gL, gF, aM, gTr
- Klasa izolacji C - VDE 0110
- Zgodność z normami PN-IEC 60269, VDE 0636

### **2.8.3. Puszka instalacyjna.**

Puszka instalacyjna systemowa do przyłączenia kuchenek elektrycznych.

Dane techniczne:

- Kolor biały
- Przekrój znamionowy Ø60 mm
- Szerokość 80 mm
- Wysokość 80 mm
- Głębokość 30 mm
- Masa 92 g
- Stopień ochrony IP30

## **2.9. Zabezpieczenia p.poż.**

### **2.9.1. Masa ogniochronna uszczelniająca.**

Masa ogniochronna jest substancją nieorganiczną, która w przypadku pożaru reaguje endotermicznie, uniemożliwiając przejście ognia i dymu do innych stref pożarowych. Bezrozpuszczalnikowa substancja o nikłym zapachu, nieszkodliwa dla środowiska.

Stosowana do wykonywania przejść kablowych w klasach odporności ogniowej EI 30 - EI 120.

Dane techniczne:

• Stan fizyczny	ciecz
• Kolor	biały
• Zapach	charakterystyczny
• Temperatura topnienia	nie oznaczona
• Temperatura wrzenia	100°C
• Temperatura samozapłonu	produkt nie ulega samozapłonowi
• Granice wybuchowości	produkt nie ma określonych granic
• Ciśnienie przy 20°C	23 hPa
• Gęstość	1,4 – 1,6 g/cm <sup>3</sup>
• Rozpuszczalność w wodzie	całkowicie mieszalny,
• Odczyn pH przy 20°C	7,0 – 8,0 (DIN 53785)
• Lepkość dynamiczna przy 20°C	50 000 – 80 000 mPas
• Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach	0 %
• Rozpuszczalność w wodzie	19,1 %
• Gęstość względna	77 - 79 % (EN ISO 3251)

### 2.9.2. Zaprawa ogniochronna uszczelniająca.

Zaprawa ogniochronna jest suchą mieszanką siarczanu wapnia, składającej się z nieorganicznych wypełniaczy obojętnych chemicznie oraz perlitu. Po zmieszaniu z wodą, zaprawa staje się łatwa do nalewania oraz nakładania do wykonywania uszczelnień ogniochronnych przez otwory w stropach i ścianach.

Dane techniczne:

• Gęstość typowa	1000 -1300kg/cu.m
• Średnia wytrzymałość na zginanie	0,59 N/mm <sup>2</sup>
• Wytrzymałość na ściskanie	2,4 N/mm <sup>2</sup>
• Wytrzymałość na ścinanie	1,0 N/ mm <sup>2</sup>
• Wytrzymałość na uderzenie	5,0 N/ mm <sup>2</sup>
• Przewodzenie ciepła	0,289 9 + 3%mcw/m K
• Max odporność na ogień	240 minut integralności & izolacji
• Niepalność	niepalny
• Rezystywność na parę	500MNs/g.m.
• Czas twardnienia	45-60 minut

### 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

#### **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 4. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

##### **5.2. Trasowanie.**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

##### **5.4. Przejścia przez ściany i stropy.**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

##### **5.5. Wykucie otworów i bruzd.**

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek innych instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię po której należy wykuwać bruzdę. Do kucia bruzd używać narzędzi ręcznych i mechanicznych w zależności od potrzeb. Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuvaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folią malarską wszystkie miejsca przy powyższych robotach.

## **5.6. Układanie przewodów i kabli.**

### **5.6.1. Przewody i kable układane w rurkach.**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną zużyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### **5.6.2. Przewody i kable mocowane na uchwytych.**

Układanie przewodów i kabli:

- bezpośrednio w bruzdach z mocowaniem pod tynk,
- bezpośrednio w tynku (przewody płaskie)
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- na korytkach i drabinkach kablowych,
- w listwach PCW.
- w kanałach kablowych,

Łączenie przewodów i kabli wykonać wg wcześniej opisanych zasad. Układanie przewodów i kabli na uchwytych Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytych powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów i kabli pomiędzy uchwytych nie były widoczne. Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień. Wykonanie instalacji w korytkach i drabinkach kablowych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek i drabinek, ułożenie na konstrukcjach wsporczych na uprzednio przygotowanym podłożu, ułożenie przewodów i kabli w korytku wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

- zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokryw.



### **5.7. Łączenie przewodów.**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### **5.8. Montaż osprzętu.**

Sprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

#### **5.8.1. Montaż puszek instalacyjnych.**

- wyciąć otwór w ścianie
- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepy i dociągnąć śruby

Rury instalacyjne lub przewody wielożyłowe układane bez osłony, po wprowadzeniu do puszek mocuje się taśmami kablowymi. W tym celu obok każdego otworu wewnątrz puszek znajduje się uchwyt do taśmy.

#### **5.8.2. Montaż opraw oświetleniowych**

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

#### **5.8.3. Montaż osprzętu instalacyjnego.**

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny (wyłączniki oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, puszki natynkowe) należy montować w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych. W pomieszczeniach suchych należy stosować wyżej wymieniony osprzęt w uprzednio zainstalowanych puszkach końcowych p/t. Czujnik ruchu należy montować do ściany lub sufitu za pomocą kołków rozporowych. Lokalizacja czujnika powinna być dostosowana do obszaru poruszania się człowieka.

### **5.9. Podejście do odbiorników.**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach ochronnych z PCV zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach, szachtach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### **5.10. Przyłączanie odbiorników.**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### **5.11. Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary, wraz ze sporządzeniem protokołów. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych

### **5.12. Montaż rozdzielnic.**

Rozdzielnice należy mocować na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed ustawieniem urządzenia w miejscu oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, następnie wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie. Urządzenia przyściennne, naściennne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęcie. Po zamocowaniu urządzenia należy:

- wyposażyć w elementy zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych
- i mechanicznych, sprawdzić stabilność, wypoziomowanie, itp.
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu; należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych elementów rozdzielnic,
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać stosowne połączenia pomiędzy poszczególnymi zestawami

### **5.12.1. Próby montażowe.**

Przed przeprowadzeniem prób montażowych wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy, deklaracji zgodności wykonania wyrobu
- dokumentację techniczno - ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta (DTR)
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac. Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez wykonawcę. Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w stosownych protokołach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne.**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania Ogólne.**

Przedmiar robót został opracowany przez jednostkę projektową i dostarczony łącznie z projektem. Stanowi on jedynie element pomocniczy w wycenie robót. Wykonawca powinien wg swej wiedzy, doświadczenia, sposobu realizacji robót wycenić roboty na podstawie projektu.

### **7.2. Podstawowe jednostki obmiaru robót.**

- Montaż kabli i przewodów : 1 metr
- Montaż rozdzielnic : 1 komplet
- Montaż osprzętu (gniazd, łączninów) : 1 komplet
- Montaż opraw oświetlenia : 1 komplet
- Badanie powłok kabli : 1 odcinek
- Badanie żył kabli : 1 para, 1 szt.
- Montaż urządzeń : 1 szt.
- Montaż osprzętu : 1 szt.

- Sprawdzenie i pomiary obwodów : 1 komplet

### **7.3. Sposób rozliczania robót.**

Zadanie po zrealizowaniu i odbiorze końcowym zostanie rozliczone na podstawie kwoty ryczałtowej określonej przez Wykonawcę, która powinna obejmować wszystkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem zamówienia, uwzględniając, iż kwota ryczałtowa nie może być podwyższana choćby w czasie złożenia oferty i podpisania umowy nie można było przewidzieć rozmiaru i kosztów prac objętych przedmiotem zamówienia. Dlatego wymaga ona szczególnie dokładnego zapoznania się z zakresem i warunkami wykonania zamówienia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

### **8.2. Odbiory robót.**

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje wykonawca instalacji, w obecności inspektora oraz właściciela (inwestora). Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną
- jakości wykonania instalacji elektrycznej
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe. Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzanie protokołu odbioru. W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprze wodowania
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich
- zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów „, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują)
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora przedstawiciela inwestora, lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu
- instalacji do eksploatacji.
- Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją i przepisami szczególnymi oraz Polskimi Normami.

### **8.3. Odbiór instalacji elektrycznych.**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi i mienia przed zagrożeniami. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań (P-12). W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń- obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

### **8.4. Oględziny instalacji elektrycznych.**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki

zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

### **8.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.**

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje - elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.
- Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed:

- dotykiem bezpośrednim – poprzez - izolowanie części czynnych, zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim.
- dotykiem pośrednim - przez zastosowanie - samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych), urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej, nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych, przewodowanie o izolacji wzmocnionej,

### **8.6. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.**

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania gorącej wody mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,

- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur. Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych. W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość odbioru parametrów technicznych „, kompatybilność i dostosowanie do
- warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym, różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
- do odłączenia izolacyjnego a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej, kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania, czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia,
- sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia: normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. obciążalność prądowa długotrwała przewodów warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki - w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień, wymagań norm:
- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego — PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne:
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia — PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia I elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
- odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego,
- wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne,
- oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

### **8.7. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych.**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

### **8.8. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych.**

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.



## **8.9. Połączenie przewodów.**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Zaciski bez gwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dziennik Ustaw z 2003 r. Nr 207 poz. 2016)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627)
- Ustawa z dnia 6 maja 2005 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2005 r. Nr 100 poz. 835)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 690/2002, poz. 75, Dz. U. Nr 1156/2004, poz.109]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2003 r. Nr 121. poz. 1138 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U. Nr. 121, poz 1137)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1992 r. w sprawie wydawania świadectw dopuszczenia (atestu) użytkowania wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 40, poz. 172)
- PN-B-02863:1997/Az1:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków.
- PN-N-01256.05:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-92/N-01 256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- Warunki techniczne wykonania „Wytycznych projektowania oświetlenia awaryjnego SITP WP-01:2006,
- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Wytycznych MLAR – (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych.) uwzględniającej wymagania Parlamentu Europejskiego zawartych w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998r zmienione poprzez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998r (Abl.EG nr L 217 S.18),
- PN EN 60598-2-22:2004/AC oprawy oświetleniowe – Część 2-22, Wymagania szczegółowe. Oprawy Oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1:Pomiar i format pliku,

- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw Oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku,
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie –Oświetlenie miejsc pracy - Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 50171:2002 (U): Niezależne systemy zasilania,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych,
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych,
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe-Część 2-22. Wymagania szczegółowe-Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
- PN-N-01256/02:1992 – Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- Dyrektywę 2004/54/WE z dnia 29.04.2004.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**SST-E-03**

**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM ORAZ  
PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ PRZY  
POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK – SZKOLE  
MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 220.  
DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb  
BUCZKOWICE.”**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-E-03**

<b>Kod CPV 45314310-7</b>	<b>Układanie kabli</b>
<b>Kod CPV 45310000-3</b>	<b>Roboty instalacyjne elektryczne</b>
<b>Kod CPV 45314320-0</b>	<b>Instalowanie okablowania komputerowego</b>
<b>Kod CPV 31681000-3</b>	<b>Akcesoria elektryczne</b>
<b>Kod CPV 31600000-2</b>	<b>Sprzęt i aparatura elektryczna</b>
<b>Kod CPV 45314100-2</b>	<b>Instalowanie central telefonicznych</b>
<b>Kod CPV 45314000-1</b>	<b>Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych.</b>

<b>DLA OBIEKTU:</b>	Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk ul. Grunwaldzka 220 43 – 374 Buczkowice
<b>ADRES BUDOWY:</b>	Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk ul. Grunwaldzka 220 43 – 374 Buczkowice Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice
<b>INWESTOR:</b>	Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk ul. Grunwaldzka 220 43 – 374 Buczkowice
<b>TEMAT:</b>	Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice. <b><u>Roboty w zakresie wykonania instalacji okablowania strukturalnego.</u></b>

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji okablowanie strukturalnego oraz sieci WiFi w ramach projektu „Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

## **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie instalacji sieci WiFi;
- Montaż gniazd użytkowników;
- Układanie kabli;
- Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym;
- Wykonanie oznakowania okablowania systemu;
- Dostarczenie świadectwa dopuszczenia na elementy systemu.
- Wykonanie odbiorów sieci;
- Wykonanie kompletu pomiarów;
- Wykonanie raportów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych;
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- Wykonanie prac wykończeniowych.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.

## **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w niniejszej SST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**1.4.1. Listwy instalacyjne** – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaletą stosowania to wymienialność instalacji.

**1.4.2. Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej** - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

**1.4.3. Łączniki wtyczkowe – gniazda elektryczne** – Gniazda powinny spełniać normę PN-IEC 884-1+A 1996, PNE –93201:1997. Gniazda muszą być dopuszczone do stosowania na rynku polskim.

**1.4.4. Wyłączniki nadprądowe instalacyjne** – Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

**1.4.5. Rozłączniki bezpiecznikowe** – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów: podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi; ruchomej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

**1.4.6. Wyłączniki główne** – Stosować wyłączniki spełniające normę EN60947-2.

**1.4.7. Para** - Skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewodniki o przekroju kołowym) w gwieździstej czwórce.

**1.4.8. Przewód krosujący** - Elastyczna jednostka kabla lub element ze złączem przeznaczony do zestawienia połączeń na panelu krosującym.

**1.4.9. Panel krosujący** - Przełącznica przystosowana do użycia przewodów krosujących. Ułatwia administrację przesunięć i zmian w okablowaniu.

**1.4.10. Interfejs do sieci publicznej** - Punkt rozgraniczający sieć publiczną i prywatną. W wielu przypadkach interfejs do sieci publicznej jest punktem połączenia między urządzeniami dostawcy do okablowania siedziby klientów.

**1.4.11. Kabel ekranowany** - Zespół dwu lub więcej symetrycznych elementów skrętek lub jednego elementu, lub wielu, kabla czterożyłowego owiniętych we wspólny ekran lub ekran zawarty między wspólną powłoką lub tubą.

**1.4.12. Telekomunikacja** - Gałąź technologii zajmująca się transmisją nadawaniem i odbieraniem znaków, sygnałów, pisma, obrazów i dźwięków, to znaczy wszelkiego rodzaju informacji przekazywanych kablem, drogą radiową, systemami optycznymi lub elektromagnetycznymi. Termin telekomunikacja nie jest używany w tym dokumencie w sensie prawnym.

**1.4.13. Szafka telekomunikacyjna** - Zamknięta przestrzeń do przechowywania sprzętu telekomunikacyjnego, zakończeń kablowych i okablowania połączeniowego. Szafka telekomunikacyjna jest uważana za punkt połączeniowy między podsystemami okablowania kregosłupowego i poziomego.

**1.4.14. Gniazdko telekomunikacyjne** - Urządzenie połączeniowe stałe, w którym jest zakończenie kabla poziomego. Gniazdko telekomunikacyjne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

**1.4.15. Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**1.4.16. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1 Ogólne wymagania.**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN) oraz przepisom dotyczącym instalacji okablowania strukturalnego.

### **2.2. Kable i przewody.**

#### **2.2.1. Kabel UTP kat 6.**

Kabel przeznaczony jest do wykonania sieci teleinformatycznych służących do przesyłu danych o częstotliwości 455MHz. Stosuje się go w systemach komputerowych, pomiarowych, automatyki i sterowania. Służą do wykonywania sieci pionowych i poziomych. Dane techniczne:

- |                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| • Średnica żył miedzianych   | AWG 23          |
| • Średnica przewodnika       | Ø 0,56 mm)      |
| • Liczba par kabla           | 4 (8 przewodów) |
| • Średnica zewnętrzna kabla  | 6,5 mm          |
| • Minimalny promień gięcia   | 26 mm           |
| • Waga                       | 8,0 kg/km       |
| • Min temperatury instalacji | 0 °C            |

• Max temperatury instalacji	+ 50 °C
• Min temperatury pracy	- 20 °C
• Max temperatury pracy	+ 60 °C
• Osłona zewnętrzna	LSHF
• Ekranowanie par	laminowana folia aluminiowa
• Ogólny ekran	brak
• Pasmo przenoszenia (robocze)	455 MHz
• Max pasmo przenoszenia	500 MHz
• Impedancja 1-100 MHz	100 ±5 Ohm
• NVP	75%
• Opóźnienie	500ns/100m
• Tłumienie	41,6dB przy 455MHz
• NEXT	85dB przy 455MHz
• PSNEXT	82dB przy 455MHz
• PSELFEXT	38dB przy 455MHz
• RL	22dB przy 455MHz
• ACR	43dB przy 455MHz
• Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
• Rezystancja przewodnika	145 Ohm max. /km
• Pojemność wzajemna	45 nF/km dla 800 Hz
• Tłumienie sprzężeniowe	≥55 dB

## 2.3. Gniazda i wkładki.

### 2.3.1. Gniazdo nieekranowane uniwersalne z interfejsem 2xRJ45 kat.6.

Gniazdo kabla, tzw. 8-pozycyjne złącze krawędziowe nie narzuca żadnych ograniczeń na pasmo przenoszenia, posiadając pozytywną charakterystykę do częstotliwości ponad 2 GHz i pozwala w dowolnym czasie zmieniać interfejsy końcowe bez konieczności dokonywania zmian w rozszyciu kabla.

Dane techniczne:

• Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
• Styk ekranu	Stal nierdzewna
• Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
• Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
• Napięcie przebicia	150V AC
• Min ilość cykli połączeniowych	750 cykli
• Max średnica kabla	9,0 mm
• Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
• Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6 mm
• Min temperatura pracy	- 40 °C
• Max temperatura pracy	+ 70 °C

## 2.4. Moduły.

### 2.4.1. Moduł gniazda RJ45 kat. 6a.

Moduł ekranowany przeznaczony jest do instalacji w płytach czołowych zgodnych z uchwytem Keyston. Moduł posiada pełne ekranowanie oraz konstrukcję dwuelementową,

składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla.

Dane techniczne:

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| • Standard         | RJ45                |
| • Max wymiary      | 14,48x20,5x31,82 mm |
| • Uchwyt montażowy | 45x45 mm            |

## **2.5. Odbiór materiałów na budowie.**

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem ilości, kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Każdą dostawę towaru na budowę należy potwierdzić pisemnie. W przypadku stwierdzenia niezgodności, wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy skontaktować się z dostawcą i wyjaśnić zaistniałe wątpliwości, a materiały przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny ze strony producenta lub wykonawcy robót.

## **2.6. Składowanie materiałów na budowie.**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Należy zastosować się do zaleceń producenta w w/w zakresie.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach dotyczących okablowania strukturalnego powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości oraz bezpieczeństwa użytkowania. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### **3.2. Sprzęt do budowy wydzielonej instalacji teletechnicznej.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Wiertarka udarowa
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.
- Spawarka transformatorową,
- Zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny 20 kVA.
- Wibromłot elektryczny.



## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

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 przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta. Zaleca się dostarczenie urządzeń i elementów okablowania strukturalnego bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Samochód skrzyniowy dostawczy
- Samochód dostawczy,
- Przyczepy do przewożenia kabli.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

### **5.2. Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafie kablowej.**

Elementy okablowania strukturalnego montujemy na stelażu 19'' w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

### **5.3. Prowadzenie przewodów i kabli.**

#### **5.3.1. Budowa 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 miedzianych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości

między okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

### **5.2.2. Układanie kabli.**

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych, 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. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 6-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego. Kable światłowodowe przeznaczone do instalacji wewnątrz budynków są szczególnie narażone na ściskanie, zgniatanie oraz załamывanie. Dlatego podczas układania czy wciągania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to by tych kabli nie deptać, zagniatą i załamывać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu lub inne elementy zabezpieczające włókna (np. włókna aramidowe, pręty GRP), a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

### **5.3 Budowa punktów dystrybucyjnych.**

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiające umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 6 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

### **5.4. Budowa gniazd użytkowników.**

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd montowanych podtynkowo. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd.

### **5.5 Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.**

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla.

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### **5.6. Zarabianie ekranowanego złącza modularnego.**

Ekranowane złącze (modularne) systemu zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm (24 – 22 AWG) i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego F/FTP o impedancji falowej 100 Ω.

### **5.7 Instalacja paneli światłowodowych.**

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19” za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

#### **5.7.1. Terminowanie włókien światłowodowych.**

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC – z uwagi na krótki czas działania instalatora. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego, puszk instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien: w panelach światłowodowych – ok. 2 m.

Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevlarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu

### **5.8. Prowadzenie okablowania pionowego.**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30 cm, zaleca się również w przypadku długich tras pionowych stosowanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm w celu zmniejszenia do min naprężeń występujących w kablach instalowanych w pionie. Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli,

deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania 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. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 6-krotność średnicy zewnętrznej kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

### **5.9. Medium transmisyjne miedziane.**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,6mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LSOH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

- w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
- w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.1200MHz dla kabla kat.7. W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

### **5.10. Budowa punktów dystrybucyjnych.**

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w stojakach bądź szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże. Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 120 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy, a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15cm. Zaleca się prowadzenie oddzielnych

wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panelu w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

### **5.11. Zarabianie ekranowanego złącza modularnego.**

Ekranowane uniwersalne złącze (modularne) systemu zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm (24 – 22 AWG) i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego S/FTP o impedancji falowej 100. Proces zarabiania kabla na złączu wymaga zastosowania:

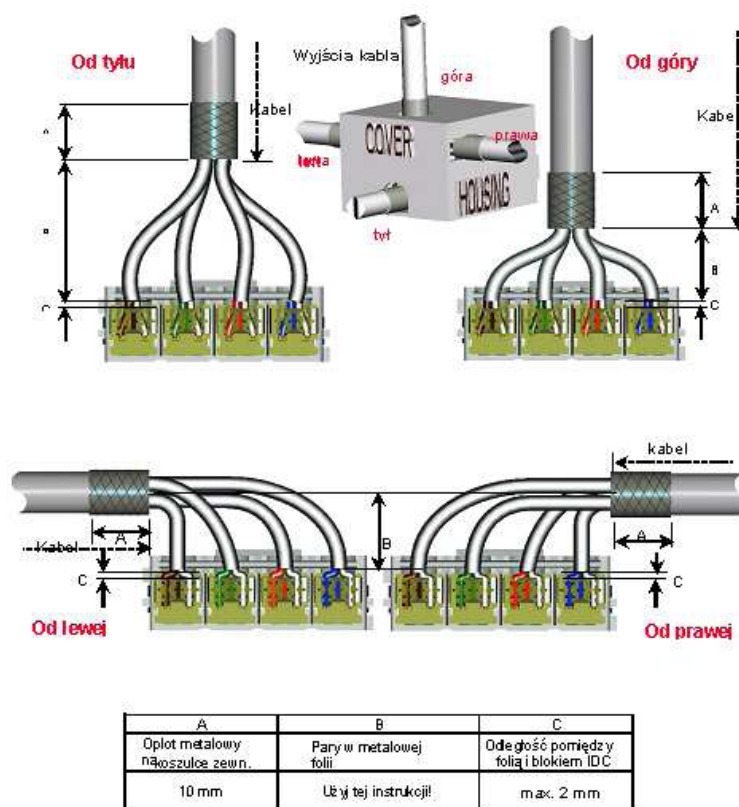
- narzędzia typu „pistolet” - do terminowania kabli na złączach uniwersalnych
- wzornika długości i rozmieszczenia par kabla

Ekranowane uniwersalne złącze (modularne) systemu uniwersalnego występuje w każdym elemencie montażowym systemu: w metalowych obudowach ekranowanych paneli krosowych oraz gniazd. Ich kształt, sposób wprowadzenia i zamocowania kabla zależy od rodzaju panelu lub gniazda. W celu uzyskania szczegółowych wytycznych dotyczących montażu szeregowych złączy uniwersalnych zaleca się wykorzystać instrukcje producenta okablowania.

#### **5.11.1. Przygotowanie kabla S/FTP.**

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment opłotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla.

#### Instrukcja przygotowania kabla S/FTP (PiMF) dla złącza krawędziowego



Rys 1 Umieszczenie poszczególnych par w złączu modularnym.

Następnie należy odpowiednio rozłożyć pary transmisyjne tak, aby pasowały do narzędzia, w którym umieścimy złącze uniwersalne (ułożenie kabla i odległości stropowania na przykładowym rysunku). Następnie należy umieścić matryce w narzędziu zaciskowym i zacisnąć jednym ruchem wszystkie 4 pary kabla na ekranowanym uniwersalnym złączu modularnym. Po zaciśnięciu wyciągnąć uniwersalne złącze modularne z matrycy.

#### 5.11.2. Zamknięcie złącza.

Należy zamknąć złącze modularne pokrywą w taki sposób, aby indywidualne ekrany par zetknęły się z metalizowaną obudową złącza.

#### 5.11.3. Instalacja złącza modularnego w ekranowanej obudowie gniazda końcowego użytkownika.

Złącze (modularne) z rozszytym kablem S/FTP należy zainstalować w elemencie montażowym systemu uniwersalnego ekranowanego. Sposób montażu zależy od rodzaju elementu montażowego i może różnić się miejscem wprowadzenia i sposobem mocowania kabla. Złącze (modularne) należy wsunąć i zatrzasknąć w odpowiadającej mu szczelinie elementu montażowego.

#### 5.11.4. Instalacja złącza modularnego w ekranowanej obudowie panelu 24 portowego.

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment oplotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla. Następnie przełożyć kabel przez automatyczny zacisk sprężynowy, który zainstalowany jest w ekranowanej obudowie złącza. Automatyczny zacisk sprężynowy powinien znajdować się w miejscu zawiniętego oplotu zewnętrznego na koszulce kabla. Następnie rozłożyć poszczególne pary skrętki w wewnętrznej części obudowy

według oznaczonej konwencji rozszycia. Obciąć ekrany foli z poszczególnych par wg punktu odniesienia zaznaczonego wewnątrz obudowy - odpowiednio rozłożyć pary transmisyjne tak, aby pasowały do szczelin w wewnętrznej obudowie gniazda a następnie umieścić złącze uniwersalne. Po sprawdzeniu poprawności rozplotu poszczególnych par należy założyć adapter do narzędzia i zacisnąć jednym ruchem wszystkie 4 pary kabla na ekranowanym uniwersalnym złączu modularnym. Po zaciśnięciu usunąć odcięte kawałki drutów – sprawdzić poprawność zaciśnięcia oraz umieszczenia foli ekranującej. Następnie połączyć przednią część gniazda z tylną. Właściwe połączenie sygnalizuje słyszalne kliknięcie, będące wynikiem osiągnięcia właściwej pozycji przez zatrzaski umieszczone na końcach przewodnic bocznych, które są po obydwu stronach gniazda. Po zarobieniu dwóch gniazd należy je zamontować jednocześnie w obudowie panelu.

#### **5.11.5. Instalacja wkładki z interfejsem.**

System uniwersalny ekranowany umożliwia dowolne konfigurowanie łącza w zakresie wyboru interfejsu użytkownika spośród wielu dostępnych wkładek z różnymi interfejsami. Wkładkę należy wsunąć w element montażowy w ten sposób, aby płytką drukowaną z nadrukowanymi pinami została umieszczona w złączu krawędziowym, zaś wewnętrzna blacha ekranująca wkładki zetknęła się z metalizowaną obudową elementu instalacyjnego. Właściwe połączenie sygnalizuje słyszalne kliknięcie, będące wynikiem osiągnięcia właściwej pozycji przez zatrzaski umieszczone na końcach przewodnic bocznych, które są po obydwu stronach wkładki

#### **5.11.6. Instalacja paneli światłowodowych.**

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19” za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

#### **5.11.7. Terminowanie włókien światłowodowych.**

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC – z uwagi na krótki czas działania instalatora. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panelu krosowego, puszek instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien: w panelach światłowodowych – ok. 2 m, w puszkach instalacyjnych – od 0,5 do 1m. W przypadku złącz LC pigtaili jest łączony z włóknem technologią spawania. Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevlarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu.

#### **5.12. Trasowanie.**

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluorescencyjnymi, neonowymi i próżniowo-łukowymi (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 EN 50174-1:2009.

### **5.13. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.14. Przejścia przez ściany i stropy.**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. 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.

### **5.15. Podejścia instalacji do urządzeń.**

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego urządzenia. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### **5.16. Uziemienie i ekranowanie.**

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania. W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach. Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około 1mH (0,5 mH, jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m. Idealna sieć masy jest płaska lub stanowi cienką siatkę kratową. Dla większości zakłóceń elektrycznych jest wystarczająca krata o długości



boku kwadratu około 3 m. Tworzy ona kratową sieć masy. Minimalna struktura składa się z przewodu (np. miedzianej taśmy lub kabla) otaczającego pomieszczenie. W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne.

Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących. W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia,
- podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane, nie wolno przerywać ekranu,
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya,
- wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej,
- każda szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość,
- zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku,
- wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd;
- ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PNEN 50173-1:2009;
- ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;
- ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;
- należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1% do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

W normie EN 50174-2:2009 zawarto wymagania specyfikują minimalne odległości, jakie należy zachować przy instalacji, pomiędzy okablowaniem strukturalnym, a energetycznym w zależności od konstrukcji kabli.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania Ogólne”. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót

z dokumentacją projektową i SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja doboru komponentów
- weryfikacja wydajności systemu okablowania
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

## **6.2. Weryfikacja struktury systemu okablowania.**

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1:2009.

## **6.3. Weryfikacja doboru komponentów.**

Zgodnie z punktem „Wybór komponentów” normy PEN 50173-1:2007 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- komponenty kategorii 5 zapewniają wydajność klasy D okablowania symetrycznego;
- komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego;
- komponenty kategorii 7 zapewniają wydajność klasy F okablowania symetrycznego.

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności. W przypadku doboru komponentów światłowodowych muszą być spełnione zapisy tej samej normy PN-EN 50173-1:2009.

## **6.4. Weryfikacja wydajności systemu okablowania.**

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004/A1:2009 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego i szkieletowego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

## **6.5. Pomiary dynamiczne.**

Pomiary wykonywane określają parametry toru transmisyjnego. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych

pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).

- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „kanału transmisyjnego” (ang. „Channel”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru kanału Kategorii 7A/Klasy FA (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi i kablami połączeniowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
- Adaptery pomiarowe „Channel Adapters” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania). Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Wire Map mapa połączeń pinów kabla,  
Length długość poszczególnych par,  
Resistance rezystancja pary  
Capacitance pojemność pary  
Impedance impedancja charakterystyczna  
Propagation Delay czas propagacji,  
Delay Skew opóźnienie skrośne,  
Attenuation tłumienność,  
NEXT przesłuch,  
ACR stosunek tłumienia do przesłuchu,  
Return Loss tłumienność odbicia,  
ELFEXT ujednolicony przesłuch zdalny,  
PS NEXT suma przesłuchów poszczególnych par,  
PS ACR suma tłumienności poszczególnych par,  
PS ELFEXT suma przesłuchów zdalnych,

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

## **6.6. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.**

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

## **6.7. Prace wykończeniowe.**

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić

silikonem lub inną masą uszczelniającą. Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć. Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy. Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- pomieszczenia punktów dystrybucyjnych,
- szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- wszystkie gniazda użytkowników.

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 zainstalowanym opisem wybranej 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

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania Ogólne.**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą, a inspektorem nadzoru. Jednostką obmiarowi dla przewodów elektrycznych jest 1 m. Jednostką obmiarowi dla osprzętu i urządzeń jest 1 sztuka (1 komplet). Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar robót wykonawca uzgadnia z inspektorem nadzoru w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności w ilości robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania Ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”. W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi wstępnemu,
- odbiorowi końcowemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zanikiem lub zakryciem. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

## **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze wstępnym robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor.

## **8.4. Odbiór wstępny robót.**

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru wstępnego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór wstępny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 5.4. Odbioru wstępnego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierając roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. W toku odbioru wstępnego 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. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru wstępnego.

## **8.5. Pomiary i opis części miedzianej i światłowodowej.**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub> wg obowiązujących norm. W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.
- W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:
  - RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
  - IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
  - NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
  - SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
  - ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
  - Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
  - Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
  - Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
  - Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
  - PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.
  - Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego wielomodowego (wartość tłumienia) należy wykonać w dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM).
  - Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
  - Metodę referencji
  - Tłumienie toru pomiarowego
  - Podane wartości graniczne (limit)
  - Podane zapasy (najgorszy przypadek)
  - Informację o końcowym rezultacie pomiaru

- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

#### **8.6. Procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

#### **8.7. Dokumenty do odbioru wstępnego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru wstępnego robót jest protokół odbioru wstępnego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru wstępnego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu,
- Specyfikacje techniczne (podstawowe z kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne),
- Ustalenia technologiczne,
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- Dziennik budowy,
- Oświadczenia Kierownika Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym,
- Rejestry obmiarów (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych, prób oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacjami technicznymi,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacjami technicznymi,
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacjami technicznymi,
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy według komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru wstępnego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru wstępnego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.8. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze wstępnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy – pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne, jak również terminu realizacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej. Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod instalację przewodów,
- ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- ułożenie przewodów zasilających,
- montaż wyposażenia tablic i szaf kablowych;
- montaż zabezpieczeń różnicowo -prądowych,
- montaż zabezpieczeń nad prądowych,
- montaż gniazd,
- montaż puszek odgałęźnych,
- prace kontrolno odbiorcze,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- testy i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,

## **10. PPRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;



- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**SST-E-04**

**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM ORAZ  
PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ PRZY  
POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK – SZKOLE  
MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 220.  
DZIAŁKA EWIDENCYJNA NR 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb  
BUCZKOWICE.”**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST-E-04**

**Kod CPV - 45300000-0  
Kod CPV - 45312310-3**

**Roboty instalacyjne w budownictwie.  
Ochrona odgromowa**

**DLA OBIEKTU:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**ADRES BUDOWY:** Budynek Powiatowego Zespołu Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice  
Działki ewidencyjne nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb ewidencyjny Buczkowice

**INWESTOR:** Powiatowy Zespół Placówek – Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220  
43 – 374 Buczkowice

**TEMAT:** Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.  
**Roboty w zakresie wykonania instalacji odgromowej.**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji odgromowej w ramach projektu „Budowa Sali Gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy Powiatowym Zespole Placówek – Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach przy ulicy Grunwaldzkiej 220. Działka ewidencyjna nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 obręb Buczkowice.”

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie instalacji odgromowej;
- Wykonanie instalacji uziemiającej;
- Montaż masztów wolnostojących;

- Wykonanie sprawdzenia ciągłości żył i zgodności faz;
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;
- Wykonanie pomiarów uziemienia roboczych;
- Wykonanie pomiarów kontrolnych rezystencji izolacji i pętli zwarciowej żył;
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w niniejszej SST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**1.4.1. Instalacje elektryczne w obiekcie budowlanym** - zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych i przeznaczonych do określonych celów.

**1.4.2. Połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

**1.4.3. Przewody odprowadzające** – część przewodu (odcinek) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub innym uziomem.

**1.4.4. Przewód uziemiający** – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

**1.4.5. Uziom otokowy** - uziom poziomy (bednarka - płaskownik) ułożony wokół budynku.

**1.4.6. Zacisk probierczy** – rozłączalne połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym, mającym na celu dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenie ciągłości galwanicznej nadziemnej urządzenia piorunochronnego.

**1.4.7. Projektant ochrony odgromowej** - osoba wykwalifikowana w projektowaniu urządzeń piorunochronnych.

**1.4.8. Wykonawca ochrony odgromowej** - osoba wykwalifikowana w wykonawstwie urządzeń piorunochronnych.

**1.4.9. Przewód otokowy** - przewód otaczający pętlę (otok) wokół obiektu i łączy przewody odprowadzające w celu równomiernego rozptyłu prądu pioruna.

**1.4.10. Zewnętrzne części przewodzące** - zewnętrzne metalowe elementy wchodzące lub wychodzące z chronionego obiektu, takie jak rurociągi, powłoki kablowe, metalowe rury itp., które mogą przewodzić część prądu pioruna.

**1.4.11. Rezystywność powierzchniowa** - średnia rezystywność powierzchniowej warstwy gruntu.

**1.4.12. Korozja metali** - wszystkie typy korozji galwanicznych i chemicznych.

**1.4.13. Strefa uderzenia** - umowny promień toczącej się kuli według tablicy 1 PN-IEC 61024-1.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Rurka osłonowa.**

Rurka do rozprowadzania i ochrony przewodów elektrycznych w instalacjach naściennych, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku. Odpowiednią ochronę mechaniczną, dla prowadzonych wewnątrz przewodów, zapewnia im duża sztywność. Gładka powierzchnia znacznie ułatwia utrzymanie ich w czystości.

Dane techniczne:

- Rozmiary                      długość 3m
- Rodzaj                        rura HDPE
- Min grubość ścianki        5 mm
- Kolor                         biały

## **2.2. Bednarka stalowa ocynkowana FeZn.**

Stosowana jako przewody uziemiające dla instalacji odgromowych i elektroenergetycznych.

Dane techniczne:

- Materiał                    stal ocynkowana
- Wymiary                    20x2,5 mm oraz 30x4 mm
- Kolor                        pasy w kolorze żółto-zielonym

## **2.3. Płaskownik ocynkowany FeZn.**

Stosowany jako przewód uziemiający dla instalacji odgromowych i elektroenergetycznych.

Dane techniczne:

- Materiał                    stal ocynkowana
- Wymiary                    30x4 mm

## **2.4. Złącze kontrolne ZK.**

Złącze kontrolne służy do sprawnego pomiaru rezystancji. Stosuje się do łączenia przewodów odprowadzających, uziomów. Niektóre złącza są skręcane na śruby zamkowe co ułatwia skręcanie tylko jednym kluczem. Złącze zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie.

Dane techniczne:

- Materiał                    blacha stalowa
- Grubość                     2 mm
- Powłoka                    Fe/Zn12/C/T2
- Średnica drutu            Ø6-8 mm
- Wysokość                  8 cm
- Max otwór                 40 mm
- Mocowanie                4xM8x16

## **2.5. Maszt ze zwodami izolowanymi h=3000m.**

Maszt ze zwodami izolowanymi stosowany do ochrony urządzeń umiejscowionych na dachu, jeśli zachodzi konieczność odsunięcia zwodu od chronionego urządzenia (zapobieganie przeskokom iskry). Możemy je postawić tuż obok albo na chronionym obiekcie. Podstawę można przymocować bezpośrednio do chronionego urządzenia za pomocą uchwytów.

Dane techniczne:

- Materiał                    drut cynkowany ogniowy Fe/ZnF85
- Waga                        40,5 kg
- Wysokość                  3000 m

## **2.6. Szyna wyrównawcza.**

Szyna przeznaczona do połączenia z uziomem przewodów ochronnych PE i/lub przewodów wyrównawczych i/lub przewodów uziemień roboczych. Szyna uziemiająca może pełnić funkcję szyny wyrównawczej.

Dane techniczne:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| • Materiał              | PE/miedź cynowane      |
| • Zacisk uziemiający    | GSU                    |
| • Zasięg promienia      | 6...25 mm <sup>2</sup> |
| • Min temperatura pracy | -25 °C                 |
| • Max temperatura pracy | +85 °C                 |
| • Kolor                 | żółto – zielony        |

## **2.7. Piasek.**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN- 87/6774-04.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 5.

### **3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania Robót.**

Rodzaje sprzętu używanego do wykonania instalacji odgromowej budynku oraz rusztowań pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowlanego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 6.

### **4.2. Transport materiałów.**

Wszystkie materiały niezbędne do wykonanie elementów wchodzących w skład robót elektrycznych można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Zasady ogólne wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt. 5.1

### **5.2. Wykonanie instalacji odgromowej.**

Instalacja odgromowa to zespół połączonych ze sobą elementów, których zadaniem jest przejęcie prądu wyładowania piorunowego i odprowadzenie go jak najkrótszą drogą do ziemi bez szkody dla budynku, przebywających w nim ludzi oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych stanowiących jego wyposażenie. Instalacja odgromowa budynku wykonana będzie ze zwodów i przewodów odprowadzających oraz uziomów i przewodów uziemiających.

#### **5.2.1. Zwody.**

Na dachu należy ułożyć specjalne przewody metalowe (zwody sztuczne) albo wykorzystać w instalacji odgromowej metalowe elementy budynku (zwody naturalne),

których zadaniem jest bezpośrednie przejmowanie prądów piorunowych. Jako zwody sztuczne zastosować należy druty ze stali ocynkowanej, miedzi lub stali nierdzewnej. Można je ułożyć bezpośrednio na dachu lub nieco ponad jego powierzchnią. Zwody naturalne to wszystkie przewodzące elementy konstrukcyjne budynku. Na dachach płaskich i tarasach mogą to być na przykład metalowe balustrady, rynny, ornamenty, poręcze itd. Jako zwody naturalne mogą zostać również użyte metalowe pokrycia dachów - jeżeli ich grubość nie jest mniejsza niż 0,5 mm, a pod spodem nie ma łatwopalnych materiałów (na przykład trocin, trzciny itp.). Za zwody naturalne mogą też posłużyć blachy powlekane o grubości minimum 0,5 mm, pokryte warstwą ochronną o grubości mniejszej niż: 1 mm jeżeli to PVC i 0,5 mm jeżeli to asfalt.

### **5.2.2. Zasady montażu zwodów.**

Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na powierzchni lub nad powierzchnią dachu, takie jak kominy, maszty anten, wywiewki, jak również metalowe elementy biegnące przy dolnej krawędzi dachu (na przykład rynny), należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane wystające nad powierzchnię dachu (na przykład kominy murowane, kominy z tworzyw sztucznych) należy wyposażać w układ zwodów i połączyć do zwodów na powierzchni dachu. Należy przy tym unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów.

### **5.2.3. Przewody odprowadzające.**

Służą do łączenia zwodów albo z przewodami uziemiającymi, albo z uziomem fundamentowym. Można je ułożyć w następujących miejscach:

- na zewnętrznej elewacji budynku,
- pod tynkiem - ale tylko w ścianach wykonanych z materiałów niepalnych,
- wzdłuż rynien i rur spustowych - co pozwala ukryć przewody nawet wtedy, gdy budynek jest już otynkowany.

Liczba przewodów odprowadzających nie może być mniejsza niż dwa, przy czym zaleca się zachowanie jednakowych odległości między przewodami. Jeśli warunek ten jest trudny do spełnienia, należy dopilnować, aby przewody odprowadzające biegły w pobliżu narożników budynku. Przewody odprowadzające należy połączyć z uziemieniem za pomocą zacisku probierczego, który umieszczony będzie w puszcze ochronnej. Puszka może być umieszczona na ścianie lub schowana w elewacji budynku. Zacisk probierczy - rodzaj złącza montowanego na przewodach odprowadzających, które wykonuje się po to, by umożliwić pomiary kontrolne instalacji odgromowej.

### **5.3. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania robót elektrycznych.**

Roboty elektryczne powinny być wykonane zgodnie z określonymi powyżej wymaganiami. Niedotrzymanie powyższych wymagań będzie podstawą do odmowy przyjęcia prac elektrycznych. Odrzucone elementy zostaną naprawione lub wymienione na koszt własny wykonawcy. Wszelkie naprawy lub wymiana elementów instalacji odgromowej podlegają powyższym warunkom i muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **5.4. Drobne naprawy.**

Wszystkie uszkodzenia elementów instalacji elektrycznej od tego czy są ekspozowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu. Przed przystąpieniem do napraw wykonawca jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę inspektora nadzoru inwestorskiego co do sposobu wykonywania naprawy. Przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy.

Wykonawca powinien ją przedstawić, przekonsultować z przedstawicielem producenta stosowanych materiałów oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i przedstawić je przed przystąpieniem do prac inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej pkt.6. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Jakości zastosowanych materiałów,
- Dokładności wykonania robót elektrycznych,
- Zgodności wykonanych prac elektrycznych z dokumentacją projektową,
- Estetyki wykonania robót elektrycznych.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót elektrycznych z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów zastosowanych do robót elektrycznych.**

Inspektor nadzoru inwestorskiego powinien mieć dostęp i prawo do kontroli wszystkich atestów i certyfikatów materiałów wykorzystywanych do robót objętych niniejszym działem.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania Ogólne.**

Przedmiar robót został opracowany przez jednostkę projektową i dostarczony łącznie z projektem. Stanowi on jedynie element pomocniczy w wycenie robót. Wykonawca powinien wg swej wiedzy, doświadczenia, sposobu realizacji robót wycenić roboty na podstawie projektu.

### **7.2. Podstawowe jednostki obmiaru robót.**

- Montaż zwodów poziomych : 1 metr
- Montaż zwodów pionowych : 1 metr
- Montaż uziomu otokowego : 1 metr
- Montaż złączy pomiarowych : 1 komplet
- Montaż masztów : 1 komplet

### **7.3. Sposób rozliczania robót.**

Zadanie po zrealizowaniu i odbiorze końcowym zostanie rozliczone na podstawie kwoty ryczałtowej określonej przez Wykonawcę, która powinna obejmować wszystkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem zamówienia, uwzględniając, iż kwota ryczałtowa nie może być podwyższana choćby w czasie złożenia oferty i podpisania umowy nie można było przewidzieć rozmiaru i kosztów prac objętych przedmiotem zamówienia. Dlatego wymaga ona szczególnie dokładnego zapoznania się z zakresem i warunkami wykonania zamówienia.

## **8. ODBIORY ROBÓT.**

Ogólne zasady odbiorów robót podano w Specyfikacji Technicznej pkt. 7. Odbiór robót polega na sprawdzeniu wymiarów oraz jakości wykonania robót elektrycznych.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- Dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników robót elektrycznych.
- Wykonanie i rozbiórka potrzebnych rusztowań i deskowań.
- Przygotowanie i montaż instalacji odgromowej budynku,
- Pomiary kontrolne instalacji odgromowej,
- Prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością wykonawcy – materiałów rozbiórkowych z placu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne
- PN-IEC 61024-1:2001 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady Ogólne.