

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

---

***PRZEBUDOWA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 NA  
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE NR 2 „BAJKA”***

***MRĄGOWO, UL. KOPERNIKA 2, DZ. NR 29/1 i 29/2, OBRĘB 6***

---

KOD CPV 45312100-8  
KOD CPV 45314320-0

INSTALACJE P.POŻ SYSTEMÓW ALARMOWYCH  
INSTALOWANIE OKABLOWANIA KOMPUTEROWEGO

**BRANŻA:** TELETECHNICZNA

**INWESTOR:** GMINA MIASTO MRĄGOWO  
UL. KRÓLEWIECKA 60A, 11-700 MRĄGOWO

**KATEGORIA OBIEKTU:** IX

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** PRACOWNIA PROJEKTOWA ARCHITEKT JOLANTA PIETKIEWICZ  
10-554 OLSZTYN, UL. T. KOŚCIUSZKI 117/5

# **I. SYSTEMU ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ ORAZ SYSTEMU ZAMKNIĘĆ PRZECIWPOŻAROWYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową systemu oddymiania klatki schodowej, systemu zamknięć przeciwpożarowych.

### **Zakres stosowania SST**

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

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Roboty elektryczne obejmują wszystkie czynności związane z budową:

- systemu oddymiania klatki schodowej,
- systemu zamknięć przeciwpożarowych.

### **1.1 Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w przedmiarze robót. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem na miejscu. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji oddymiania klatki schodowej, instalacji zamknięć przeciwpożarowych przez elementy o klasie odporności pożarowej zgodnie z wymaganiami ekspertyzy technicznej.

W zakres robót wchodzi:

- wykucie projektowanych przejść instalacyjnych,
- przekucie ścian pod kabel,
- montaż tras kablowych,
- ułożenie przewodów zasilających i sterujących,
- montaż uchwytów kablowych,
- montaż przycisków oddymiania, zwalniania, przewietrzania,
- montaż czujek dymowych,
- montaż siłowników,
- montaż akumulatorów do central,
- sprawdzenie skuteczności działania systemu,

## **1.2 Określenia podstawowe występujące w Specyfikacji Technicznej**

Występujące określenia w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz definicjami.

## **1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, instrukcjami producentów elementów instalacji i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz przedstawiciela Zamawiającego zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo instalacji winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującej wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie rysunków - Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 3 egzemplarzach i przedłoży je Kierownikowi Budowy do zatwierdzenia. Dodatkowo poza Specyfikacjami, rysunkami i innymi informacjami zawartymi w umowie Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz do określenia wymaganych parametrów technicznych. Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Kierownikowi Budowy w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonywania Robót. Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Budowy rysunki powykonawcze w 3 egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka Robót, który będzie przekazany do użycia lub będzie wykorzystany przez specjalistyczną firmę lub Zamawiającego, zgodnie z polskim ustawodawstwem, nie później niż 14 dni przed datą przekazania.

Roboty nie ujęte w SST wykonywać wg "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

- obowiązujące przepisy i normy,
- instrukcje DTR urządzeń,
- wszystkie projektowane urządzenia związane z oddymianiem posiadają aktualne certyfikaty CNBOP.

Ponadto:

- przed oddaniem systemu do pracy należy przeprowadzić próby sprawności działania całości urządzeń i instalacji,
- wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie wykonawstwa nanieść do dokumentacji kolorem czerwonym i przekazać jeden egzemplarz użytkownikowi,
- po zakończeniu robót instalacyjnych należy zapewnić należytą konserwację systemu,

- w trakcie eksploatacji systemu powinien być zapewniony stały i szybki dostęp do wszystkich miejsc zainstalowania czujek celem weryfikacji alarmu.

## **1.4 Przekazanie terenu budowy**

Przekazanie dokumentacji projektowej i przekazanie placu budowy nastąpi protokolarnie w terminie określonym w umowie. Zamawiający przekazuje Wykonawcy w formie załączników do protokołu przekazania placu budowy:

- uzgodnienia prawne związane z przekazaniem placu budowy,
- dziennik budowy i księżkę obmiaru robót.

Lokalizacja zaplecza budowy wraz z doprowadzeniem niezbędnych mediów spoczywa na Wykonawcy, a koszty z tego tytułu ponoszone zawierają się w kwocie zadeklarowanej w ofercie projektowej.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1 Ogólne wymagania .**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych i wewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji. Stosowane materiały i urządzenia winny być zgodne z zestawieniem materiałów w dokumentacji technicznej i winny posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie i deklaracje zgodności.

Wykonawca może zastosować materiały inne niż w projekcie, na warunkach określonych w SIWZ, jednakże proponowane materiały zamiennie, pod względem technicznym, muszą być równoważne materiałom i urządzeniom zaprojektowanym.

W przypadku specyficznych, zamiennych rozwiązań technicznych, wykonawca dostarczy opinię porównawczą proponowanego rozwiązania projektowego, podpisaną przez rzeczoznawców budowlanych lub rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Wykaz materiałów przedstawiony w dokumentacji technicznej, stanowi integralną część niniejszej specyfikacji.

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie przewody instalacji wewnętrznej linii dozorowych niepalne posiadające atesty CNBOP. Osprzęt wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producenta. Materiały powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, certyfikaty lub deklaracje zgodności.

### **2.2 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały wg wykazu należy dostarczyć na plac budowy ze świadectwem jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi

wytwórcy. Przeprowadzić oględziny zewnętrzne, a materiały z defektami wymienić.

Materiały i urządzenia przechowywać w zamkniętych magazynach/pomieszczeniach udostępnionych przez inwestora, co jest warunkiem koniecznym zachowania gwarancji wyrobów, urządzeń i aparatury.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępując do wykonania prac demontażowych i montażowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- młot udarowy elektryczny,
- wiertnica do przewiertów pionowych w stropie i w ścianach o średnicy do 150 mm,
- radiotelefony do komunikowania się przy przedzwanianiu żył kabli i przewodów,
- mierniki do standardowych pomiarów elektrycznych, mierniki izolacji, skuteczności zerowania (samoczynne szybkie wyłączenie), woltomierze, amperomierze cęgowe małych zakresów, mierniki do testowania wyłączników różnicowo prądowych oraz do mierzenia wielkości rezystywności uziemień i GSU/LSU,
- sprzęt dielektryczny do montażu instalacji elektrycznej,
- rusztowania wykorzystywane do prac na wysokościach,
- wiertarki,
- sprzęt osobisty,
- szelki bezpieczeństwa,
- drabiny stalowe,
- taśma biało-czerwona.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy.

### **4. Transport**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z BLOZ i przepisami ruchu drogowego oraz przepisami bhp. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu lub uszkodzeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólna charakterystyka systemu oddymiania i zamknięć ppoż**

Podstawowym zadaniem systemu oddymiania jest odprowadzenie dymu i gorących gazów pożarowych na zewnątrz budynku oraz zapewnienie ochrony życia ludzi i mienia poprzez:

- zapewnienie dróg ewakuacyjnych wolnych od dymu,
- ułatwienie zwalczania ognia przez wytworzenie dolnej warstwy wolnej od dymu,
- opóźnienie względnie zapobieganie gwałtownemu rozwojowi pożaru,
- zapewnienie ochrony konstrukcji budynku oraz jego wyposażenia,
- ograniczenie szkód pożarowych spowodowanych dymem gorącymi gazami pożarowymi i produktami termicznego rozkładu.

Wykrycie pożaru przez optyczną czujkę dymu lub wciśnięcie ręcznego przycisku oddymiania powoduje zainicjowanie procedur alarmowych.

Wejście centrali oddymiania w alarm powoduje:

- uruchomienie siłownika klapy oddymiania bez zwłoki czasowej,
- uruchomienie siłownika drzwi napowietrzających bez zwłoki czasowej – otwarcie drzwi napowietrzających.

W przypadku fałszywego alarmu, skasowanie alarmu powoduje wejście poszczególnych urządzeń w stan normalnej pracy.

Centralki oddymiania montowane na dostępnej wysokości na najwyższej kondygnacji zgodnie z dokumentacją projektową. W tablicy rozdzielczej urządzenia te powinny mieć własny bezpiecznik, do którego nie mogą być podpięte żadne inne urządzenia. Do przewodu zasilającego centrali oddymiania nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. Wymagania przy wykonaniu instalacji zgodnie z polskimi normami i wytycznymi technologicznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Kontraktu, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami Kierownika Budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie w budynku wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Kierownika Budowy. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robót, jeśli wymagać tego będzie Kierownik Budowy. Sprawdzenie wytyczenia lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika Budowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Kierownika Budowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST, normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Kierownik Budowy uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Kierownika Budowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **5.2 Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:**

- certyfikaty,
- deklaracje zgodności producentów,
- aprobaty techniczne, atesty i świadectwa dopuszczenia,
- protokoły pomiarów elektrycznych.

## **6 System oddymiania klatki schodowej**

Na podstawie analizy warunków budowlanych oraz Ekspertyzy p.poż ustalono, że projektuje się grawitacyjny system usuwania dymu i ciepła. Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej przyjmuje się następujące założenia dla systemu usuwania dymu i ciepła:

- do usuwania dymu z klatki schodowej wykorzystuje się klapę oddymiającą uruchamianą automatycznie po wykryciu pożaru przez czujkę dymu,
- do napowietrzania klatki schodowej wykorzystuje się drzwi napowietrzające,

- kable zasilające elementy systemu o odporności ogniowej PH 90.

### **6.1 Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia przewodów instalacji oddymiania przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w rurach ochronnych. Przejścia przez ściany klatki schodowej i na granicy stref pożarowych zabezpieczone do klasy odporności ogniowej ścian klatki.

### **6.2 Montaż urządzeń systemu oddymiania**

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z ich przeznaczeniem. Zachować należy wszystkie zalecenia producenta wskazane w załączonych do urządzeń kartach katalogowych, wytycznych montażowych i DTR-kach. Sposób mocowania winien gwarantować zachowanie zdolności do realizowania funkcji, jakie zostały przypisane każdemu elementowi, zarówno pod względem mechanicznej operacyjności (możliwość serwisowania elementów), jak i poprawności reagowania na zjawiska pożarowe. Wszelkie odstępstwa od wymaganych sposobów montażu urządzeń muszą być ustalane z Kierownikiem Budowy wspólnie z współpracującymi branżami powiązanymi.

### **6.3 Ochrona przeciwporażeniowa**

Niniejszy projekt przewiduje jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym - samoczynne wyłączenie zasilania, a dodatkowo jako wzmocnienie ochrony wyłączniki różnicowo-prądowe, które po zakończeniu prac montażowych muszą być przebadane w pełnym zakresie. Należy zachować ciągłość/przewodność galwaniczną przewodu ochronnego PE.

## **7 Kontrola jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej dokumentacji.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego i Użytkownika.

### **7.1 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach dokumentacji, zostają odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w dokumentacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego



koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne.

Zgodność wykonania z projektem i przepisami potwierdzić mogą jedynie osoby posiadające uprawnienia budowlane w zakresie dozoru prac.

## **8 Odbiór i Obmiar robót**

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych oraz dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz na podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty umowne oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą a inspektorem nadzoru. Jednostki obmiarowe powinny być zgodne z jednostkami przedmiarowymi w kosztorysie inwestorskim, a ceny zgodne z kosztorysem ofertowym wykonawcy.

Dane określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Przyjęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 ustawy „Prawo Budowlane”. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku poszczególnych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami i przepisami.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zakończenia robót i przejęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

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 wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie

odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- sprawdzenie działania wszystkich elementów urządzeń stwierdzonych protokołem,
- przekazanie dokumentów urządzeń i instalacji (certyfikaty DTR),
- ważne świadectwa dopuszczenia,
- protokoły odbiorów częściowych jeżeli takie występowały,
- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji (min.2 egz.),
- dokumentację powykonawczą w 3 egz. wersja papierowa z uzgodnieniami rzeczoznawcy oraz 2 egz. wersji elektronicznej CD,
- certyfikaty CNBOP zamontowanych w Systemie urządzeń oraz przewodów po 3 egz.,
- protokół rezystancji izolacji i rezystancji uziemienia zamontowanych urządzeń (centrala, zasilacze, itp.) 3 egz.,
- protokół sprawdzenia sprawności 100% elementów dozorowych: przyciski oddymiania, czujki 3 egz.,
- protokół szkolenia osób z umiejętności obsługi systemu i zasad postępowania 3 egz.,
- opracowanie pisemnej instrukcji dla personelu obejmującego zasady postępowania w języku polskim 3 egz.

Roboty winny być wykonane zgodnie z regułami sztuki budowlanej, aktualną wiedzą techniczną oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych

## **9 Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest umowa z inwestorem.

Cena zamówienia obejmuje:

- Dostarczenie i montaż urządzeń i materiałów
- Uruchomienie systemu
- Dopasowanie i wyregulowanie elementów ruchomych
- Naprawa uszkodzeń powstałych w trakcie wykonywania robót

## **10 Normy i przepisy związane**

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne

- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007

## **II. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową okablowania strukturalnego obejmującego:

- Instalacji okablowania strukturalnego,

System okablowania strukturalnego należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz zgodnie ze specyfikacją materiałową. Firma wykonująca system okablowania strukturalnego musi wykazać się odpowiednią wiedzą i doświadczeniem udokumentowanym stosownym certyfikatem autoryzowanego instalatora. Wykonaną instalację należy poddać procesowi certyfikacji w ramach procedury gwarancyjnej producenta okablowania. Certyfikat gwarancyjny z minimum 25-letnim okresem gwarancji powinien obejmować gwarancję zachowania w tym okresie parametrów danej klasy okablowania – kategorii 6A. Skrętka UTP kat. 6A powinna spełniać następujące standardy: ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC11801 klasa E<sub>A</sub> dla kabli kat. 6A. Dodatkowo wymaga się aby skrętka UTP kat.6A zapewniała ponad normatywne zapasy w możliwości transmisji sygnałów, wymagany zakres uwzględniający oczekiwany margines dla klasy E<sub>A</sub> to pozytywne parametry do 625MHz. Okablowanie takie zwiększy pewność poprawności instalacji torów w klasie E<sub>A</sub>. Zastosowana skrętka powinna wspierać protokół Ethernet 10GBaseT transmisja IEEE 802.3an oraz PoE+ IEEE 802.3at. Wszystkie elementy toru transmisyjnego powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm dla kategorii 6A.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę zgodnie z założeniami projektowymi

#### **1.4 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego certyfikat instalatora w oferowanej technologii. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania sieci teleinformatycznych.

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

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

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

**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.

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

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

**Kabel ze skrętki nieekranowanej** - Elektrycznie przewodzący kabel składający się z jednej lub wielu par, z których żadna nie jest ekranowana.

**Obszar roboczy** - Obszar w budynku, na którym odbiorcy wykorzystują końcowe urządzenia telekomunikacyjne.

**Kabel obszaru roboczego** - Kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

**Sprzęt aktywny** - urządzenia umożliwiające dostęp do sieci komputerowej.

**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.

**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.

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

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

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

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

**Osprzęt instalacyjny** – służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

**Rury instalacyjne sztywne** – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączek.

**Rury winidurowe giętkie** – (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączy, bowiem rury tną się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1 Ogólne wymagania .**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent tego systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych. Producent lub dystrybutor powinien posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami.

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

Do instalacji teleinformatycznej sieci strukturalnej należy stosować przewody: Przewody symetryczne składają się z jednego lub większej ilości metalowych, symetrycznych elementów kablowych (skrętka lub cztery przewody przewód) W instalacji należy zastosować przewody nieekranowane 4x2x0,5 kat 6A

#### **Cechy użytkowe:**

Kabel spełnia musi spełniać wymagania kategorii 6A. Jest podstawowym kablem służącym do budowy uniwersalnego okablowania strukturalnego, które umożliwia realizację Gbit-Ethernet. Kable stosowane wewnątrz budynków mają być wykonane w powłoce LS0H.

#### **Konstrukcja:**

Nominalna średnica przewodnika miedź -0.5 mm (23 AWG);

Nominalna średnica powłoki żyły polietylen komórkowy - 1,0 mm;

Kod kolorystyczny para 1 - niebieski/białoniebieski;

para 2 - pomarańczowy/białopomarańczowy,

para 3 - zielony/białozielony,

para 4 - brązowy/białobrzązowy.

Nominalna średnica 6,5 mm

Maksymalna siła ciągnięcia 80 N;

### **2.3 Gniazdko telekomunikacyjne**

Gniazdko telekomunikacyjne są umieszczane na ścianach, podłogach i w innych miejscach obszaru roboczego, w zależności od projektu budynku. Gniazdko telekomunikacyjne mogą być rozmieszczane pojedynczo lub w grupach, przy czym każde stanowisko pracy powinno być obsługiwane co najmniej przez dwa gniazdko.

### **2.4 Szafa dystrybucyjna**

Szafa przeznaczona do zabudowy 19" elementami pasywnymi i aktywnymi.

Budowa:

stały stelaż 19" w dwóch płaszczyznach z regulowanym rozstawem,

drzwi przednie i tylne perforowane metalowe, komplet linek uziemienia z listwą uziemienia,  
możliwość wprowadzenia kabli od góry lub od dołu szafy.  
szkielet szafy z otworami technologicznymi w górnej i dolnej części, powinien posiadać cztery słupy montażowe, dwie osłony boczne pełne, dach standardowy,

## **2.5 Panel krosowy**

Panele powinny spełniać wymagania co najmniej kategorii 6A. Podstawowe wymagalne cechy to :

wykonanie w technice NO-PCB (bez płytki drukowanej), standardowe wyposażenie 24-48 modułów kategorii 6A, rozmieszczenie modułów w dwóch rzędach, każdy moduł RJ-45 powinien być zamontowany w osobnym otworze; mocowanie typu keystone; możliwość wyposażenia panela w dowolną ilość przyłączy.

## **2.6 Uziemienia i układy przepięciowe**

Uziemienia powinny spełniać wymagania HD 384.5.54. Instrukcje uziemienia i wymagania producentów sprzętu powinny być również stosowane tam, gdzie są kompatybilne z wymaganymi kodami elektrycznymi.

## **2.7. Kable połączeniowe**

Dostępne są różne długości oraz typy złącz, co pozwala dobrać kable do każdego typu instalacji. Wysoka jakość wykonanych połączeń, w 100% testowana fabrycznie powoduje, że kable połączeniowe są gotowe do natychmiastowego użycia, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie kosztów instalacji i utrzymania sieci poprzez oszczędność czasu niezbędnego na wykonanie czynności.

W całym systemie okablowania należy utrzymać kompatybilność pomiędzy kablami używanymi w tym samym łączu (na przykład nie należy tworzyć połączeń między kablami o różnych nominalnych impedancjach charakterystycznych).

## **2.8 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.**

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają takie zadania jak:

fizyczne zamocowanie przewodów, ochrona mechaniczna, izolacja elektryczna.

**Rury winidurkowe sztywne** – Rury winidurkowe sztywne powinny spełniać normę EN 50086-2-2 i IEC 61386-2-1

**Rury winidurkowe giętkie (karbowane)** – Rury powinny spełniać normę EN 50086-2-2 i IEC 61386-2

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

**Metalowe korytka instalacyjne z blachy pełnej** – Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

**Korytka instalacyjne z tworzyw sztucznych** – powinny spełniać parametry koryt dobranych w dokumentacji projektowej

**Rury i przepusty kablowe.**

Na przepusty kablowe należy stosować rury stalowe wg PN-H-74219 i rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

### **3. SPRZĘT**

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

- Wiertarka udarowa
- Wciągarka mechaniczna do kabli
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.
- Miernik poziomu sygnału optycznego,
- Miernik parametrów dynamicznych okablowania teleinformatycznego,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Środki transportu budowy instalacji sieci teleinformatycznej.**

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

- Samochód skrzyniowy dostawczy 0,9t
- 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.

#### **4.2 Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).



Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

#### **4.3 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: kable, przewody, gniazda, panele, sprzęt aktywny powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych**

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową

W budownictwie biurowym stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać instalacje w rurach instalacyjnych pod tynkiem, w rurach stalowych i z tworzywa PVC na tynku, wtynkowa, w ścianach szkieletowych, w prefabrykowanych bruzdach, zatapiać w konstrukcjach wylewnych, we wnękach kablowych. Szczegółowe wymagania dotyczące linii kablowych określa norma PN-76/E-05125.

Przewody należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

**5.2.1 Instalacja w rurach instalacyjnych** – pod tynkiem jest klasyczną metodą układania przewodów w przypadku stosowania rur PVC.

**5.2.2 Instalacja wtynkowa** – polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitach i pokryciu warstwą tynku. Zaletą instalacji jest niski koszt i szybki montaż. Stosowanie w budownictwie lekkich, szkieletowych ścian działowych przyczynia się do stosowania instalacji w tych ścianach.

#### **5.2.3. Instalowanie kanałów i korytek instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie.
2. Odmierzenie i ucięcie listwy.
3. Wykonanie ślepych otworów.
4. Osadzenie kołków rozporowych.
5. Nawiercenie otworów w listwie.
6. Mocowanie listew za pomocą wkrętów.
7. Zmontowanie elementów listew.
8. Przygotowanie kleju, oraz przyklejenie listew do podłoża.

#### **5.2.4. Instalowanie przewodów w korytkach instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.

4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.

5. Założenie pokryw.

Przy instalacji przewodów w korytkach instalacyjnych zachować wymaganą rezerwę przestrzeni korytka.

#### **5.2.5. Instalacja osprzętu sieci teleinformatycznej.**

Trasowanie miejsca montażu osprzętu.

Wykonanie otworów w podłożu.

Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,

Rozpakowanie osprzętu.

Montaż i kompletacja osprzętu.

Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.

Podłączenie przewodów pod zaciski.

Montaż obudów do podłoża.

Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

#### **5.2.6. Instalacja centrum dystrybucyjnego**

Wyznaczenie miejsca zainstalowania.

Wykonanie ślepych otworów

Wywiercenie otworów

Osadzenie śrub kotwiących.

Montaż urządzeń wraz z regulacją mechaniczną.

Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń

Programowanie systemu.

### **5.3 Praktyki instalacyjne**

Sposób i dbałość, z jaką okablowanie jest implementowane, stanowią istotny czynnik wpływający na wydajność oraz łatwość administrowania zainstalowanym systemem okablowania. Zabezpieczenia dotyczące instalowania i zarządzania okablowaniem, które powinny być przestrzegane obejmują również eliminowanie naprężeń powodowanych naciąganiem, ostrymi zgięciami i ciasno spiętymi wiązkami kabli.

Elementy połączeniowe należy tak instalować, by zapewnić:

- minimalne osłabienie symetrii sygnału i skuteczności ekranowania (jeśli stosowane jest okablowanie ekranowe) w wyniku właściwego przygotowania i stosowania właściwych sposobów zakańczania kabli (zgodnie ze wskazówkami producenta) oraz dobrego zarządzania okablowaniem;
- przestrzeń przeznaczoną do montażu urządzeń telekomunikacyjnych związanych z systemem okablowania. W statywach powinny być odpowiednie luzy, umożliwiające dostęp i montaż kabli.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

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

#### **Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

#### **Układanie przewodów**

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

#### **Sprawdzenie ciągłości żył**

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

#### **Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających**

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,

50 MΩ/km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

## **Sprawdzenie przewodów sygnałowych**

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem parametrów kwalifikujących okablowanie jako kat. 6.

**Po zakończeniu inwestycji tj. zainstalowaniu systemu okablowania, instalator wspólnie z przedstawicielem producenta systemu dokona pomiarów parametrów statycznych i dynamicznych sieci - okablowania poziomego (miedzianego) w sposób zgodny z wymaganiami norm ISO/IEC 11801, EN 50173**

**Zgodnie z normą zmierzone zostaną następujące parametry kanału logicznego poziomego:**

- poprawności i ciągłości wykonanych połączeń (WIRE MAP)
- długości (Length)
- rezystancji pętli (Loop resistance)
- pojemności wzajemnej par (Capacitance)
- impedancji (Impedance)
- tłumienia (Attenuatio)
- przesłuchu zbliżnego (NEXT)
- różnicy tłumienia i przesłuchu (ACR)
- przesłuchu zbliżnego międzykablowego (PowerSum NEXT)
- tłumienia odbitego (Return Loss)
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami (Pair-to-pair ELFEXT)
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego międzykablowego (PowerSum ELFEXT)
- propagacji opóźnienia (Propagation Delay)
- opóźnienia wzajemnego par (Delay Skew)

**Po przeprowadzeniu wszystkich testów i pozytywnym ich wyniku, okablowanie zostanie przekazane Odbiorcy protokołem zdawczo-odbiorczym i certyfikowane przez producenta systemu.**

Do pomiarów okablowania logicznego poziomego zostanie użyty miernik (przrząd testowy) według normy ANSI/TIA/EIA

**Pomiary należy wykonać w zakresie częstotliwości kat.6A dla połączenia całego kanału (channel) w skład którego wchodzi kable krosowe i przyłączeniowe.**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m budowanej instalacji oraz 1szt zainstalowanych elementów. Obmiar wykonać w oparciu o przedmiary robót zawarte w dokumentacji technicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z warunkami umowy na realizację zadania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja urządzeń sieci teleinformatycznej,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- szkolenie z obsługi systemów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**PN – EN 50173** Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego

### 10.1 Normy i dokumenty powołane.

Do niniejszej normy europejskiej wprowadzono, drogą datowanego lub nie datowanego powołania się, wymagania zawarte w innych publikacjach. Powołania te znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście normy, a wykaz publikacji podano niżej. W przypadku powołań datowanych zmiany lub nowelizacja którejkolwiek z wymienionych publikacji mają zastosowanie do niniejszej normy europejskiej tylko wówczas, gdy zostaną wprowadzone do tej normy przez jej zmianę lub nowelizację. W przypadku powołań nie datowanych stosuje się ostatnie wydanie powołanej publikacji.

**EN 50081-1** Electromagnetic compatibility – Generic emission standard – Part 1: Residential, commercial and light industry

**EN 50082-1** Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard – Part 1: Residential, commercial and light industry

**EN 55022** Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of information technology equipment (CISPR 22:1993)

**EN 60068-2-2** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test B: Dry heat (IEC 60-2-2:1974+IEC 68-2-2A:1976)

**EN 60068-2-6** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal) (IEC 68-2-6:1995)

**EN 60603-7** Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 7: Detail specification for connectors, 8 way, including fixed and free connectors with common mating features (IEC 603-7:1990)

**EN 60794-3** Optical fibre cables – Part 3: Telecommunication cables – Sectional specification (IEC 794-3:1994)

**EN 60811-1-1** Insulating and sheathing of electric cables – Common test methods – Part 1: General application – Section 1: Measurement of thickness and dimensions – Tests for determining the mechanical properties (IEC 811-1-1:1993)

**EN 60825-2** Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (IEC 825-2:1993)

**EN 186000-1** Generic specification: Connector sets for optical fibres and cables – Part 1: Requirements, test methods and qualification approval procedures

**EN 187000** Generic specification – Optical fibre cables

**EN 188000** Generic specification – Optical fibre

**EN 188100** Sectional specification – Single – mode (SM) optical fibres

**EN 188101** Family specification – Single – mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibres

**EN 188201** Family specification: A1 a graded index multimode optical fibres

**EN 188202** Family specification: A1 b graded index multimode optical fibres

**HD 323.2.14** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature (IEC 68-2-14:1984+A1:1986)

**HD 323.2.38** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test (IEC 68-2-38:1974)

**HD 384.5.54** Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (IEC 364-5-54 modified)

**HD 608** Generic specification for symmetric pair/quad and multicore cables for digital communication

**IEC 68-2-60** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ke: Corrosion test in artificial atmosphere at very low concentration of polluting gas(es) (Technical Trend Document)

**IEC 96-1** Radio – frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods

**IEC 189-1** Low – frequency cables and wires with p.v.c. insulation and p.v.c. sheath – Part 1: General test and measuring methods

**IEC 512-2** Electromechanical components for electronic equipment; Basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests

**IEC 793-2** Optical fibres – Part 2: Product specifications

**IEC 794-2** Optical fibre cables – Part 2: Product specifications

**IEC 807-8** Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 8: Detail specification for connectors, four signal contacts and earthing contacts for cable screen

**IEC 874-10** Connectors for optical fibres and cables – Part 10: Sectional specification for fibre optic connector – Type BFOC/2,5

**IEC 874-14** Connectors for optical fibres and cables – Part 14: Sectional specification for fibre optic connector – Type SC

**IEC 2073-1** Splices for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification – Hardware and accessories

**ISO/IEC 8802-5** Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific requirement – Part 5: Token ring access method and physical layer specifications

**ITU-T** Transmission aspects of unbalance about earth (definitions and methods)

**ITU-T Rec. 09** Measuring gements to access the degree of unbalance about earth

## **10.2. Normy związane**

**PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk.

**PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.

**PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031)** - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne - Dopuszczalne poziomy.

**PN-E-06600:1986 (PN-86/E-06600)** - Automatyka i pomiary przemysłowe - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń - Ogólne wymagania i badania..

**PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106)** - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)

**PN-IEC 801-2:1994** - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące wyładowań elektrostatycznych.

**PN-IEC 801-4:1994** - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń do pomiaru i sterowania procesami przemysłowymi - Wymagania dotyczące serii szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych.

**PN-IEC 1000-4-3:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

**PN-EN 50081-1:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.

**PN-EN 50082-1:1996** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania ogólne dotyczące odporności - Środowisko domowe, handlowe i lekko uprzemysłowione.

**PN-O- 79021:1989 (PN-89/O-79021)** - Opakowania - System wymiarowy.

**PN-O- 79252:1985 (PN-85/O-79252)** - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie - Wymagania podstawowe.

## **10.3. Normy uzupełniające**

PN-IEC 60364-5-523 sposób układania kabli.

PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach

PN-IEC 60364-5-52 wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach.

PN-IEC 60364-4-41 dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

PN-IEC 60364 [18] dobór przewodów ochronnych i neutralnych

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

PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Zakres, przedmiot i

wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach

budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.

PN-86/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/01; PN-89/E-05003/03/03

Instalacje odgromowe

PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia, zasady, wymagania i badania.

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne,

**PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym**

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 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne  
Errata N 1/2001.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze