

obiekt: <b>Szkoła podstawowa</b>	jednostka projektowania: <b>S I E R G I E J</b> <b>s t u d i o</b> <b>a r c h i t e k t u r y</b> ul. Puszczykowska 11/1 50-559 WROCLAW tel/fax : +71/332.62.30 tel. kom. : 604.539.771
lokalizacja: <b>Jedn. ewid: 302109_5 Kórnik, Obręb: 302109_5.0018</b> <b>Robakowo, Działka nr: 175/6, 175/19, ul. Szkolna 3,</b> <b>62-023 Gądk</b>	
inwestor: <b>MIASTO I GMINA KÓRNIK</b> <b>ul. Pl. Niepodległości 1</b> <b>62-035 Kórnik</b>	
temat: <b>Projekt termomodernizacji Szkoły Podstawowej</b> <b>im. Powstańców Wielkopolskich w Robakowie</b>	
branża: <b>instalacje elektryczne niskoprądowe</b>	
stadium: <b>projekt wykonawczy (PW)</b>	nr projektu: <b>2005</b>
część: <b>wymiana instalacji teletechnicznych</b> <b>specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót</b> <b>(STWiOR)</b>	tom: <b>V</b>

branża	imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
instalacje elektryczne	mgr inż. Piotr Barcewicz	296/DOS/08	mgr inż. Piotr Barcewicz Upr. nr 296/DOS/08, nr ewid. DOS/IE/0124/09 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń
	Inż. Krzysztof Jasiński	150/DOS/13	inż. Krzysztof Jasiński uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. 150/DOS/13

Data opracowania projektu	sierpień 2021 roku
---------------------------	--------------------

## Spis treści:

Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	3
Przepisy i dokumenty związane.....	3
Materiały .....	4
Sprzęt.....	8
Transport i składowanie materiałów.....	9
Wykonanie robót .....	9
Montaż instalacji.....	13
próby montażowe .....	16
Dokumentacja powykonawcza .....	19
Odbiór robót .....	19

## **PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

### **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych niskoprądowych - teletechnicznych w projektowanym budynku Szkoły Podstawowej w Robakowie w ramach remontu placówki.

### **Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania bądź spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji teletechnicznych w przedmiotowym budynku w zakresie:

- Sieć okablowania strukturalnego (komputerowa, telefoniczna),
- System monitoringu wizyjnego,
- Instalacja radiowęzłowa,
- System alarmowy włamania,
- Instalacja wideofonowa

### **Przepisy i dokumenty związane**

Akty prawne:

- Ustawa Prawo budowlane (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1186)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity z dnia 7 czerwca 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1065)

Stosowane normy:

- PN-EN-50131 – w zakresie systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu;
- PN-EN 62676 – w zakresie Telewizji Dozorowej
- PN-EN 50173, PN-EN 50174 – w zakresie okablowania strukturalnego
- inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

## **Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej**

Według wymagań ogólnych.

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót w zakresie instalacji elektrycznych wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### **Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy**

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- Harmonogram i kolejność prac instalacyjnych elektrycznych
- Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
- Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania
- Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania

## **MATERIAŁY**

### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **Kryteria równoważności**

Konkretne typy urządzeń zostaną dobrane przez dostawcę wskazanego przez Inwestora, przy czym dla niniejszego opracowania przyjęto jako referencyjną aparaturę obiektową spełniającą niżej podane parametry.

Zastrzega się, że parametry techniczne i funkcjonalność dobranych przez dostawcę urządzeń nie może być niższa niż podana aparatura referencyjna.

Zamawiający wymaga, aby w przypadku zaoferowania urządzeń innych niż wzorcowe, Wykonawca wykazał i udokumentował spełnienie wszystkich wymaganych cech. Zamawiający zastrzega sobie prawo zażądania testów poszczególnych funkcjonalności przed wyborem oferty.

Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że zgodne z niniejszą umową korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowiło naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.

Całość dostarczanego sprzętu musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta oraz musi być fabrycznie nowa (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz nieużywana.

Wraz z dostarczonym sprzętem Wykonawca przekaże Zamawiającemu gwarancję na piśmie określającą warunki, na których gwarancje zostały udzielone. Na całość dostarczanego sprzętu zostanie udzielona gwarancja (gwarancja jakości) na okres min. 12 miesięcy, zgodnie z ofertą Wykonawcy.

## **Urządzenia**

### **System Alarmowy Sygnalizacji Włamania**

System sygnalizacji włamania i napadu powinien być zgodny z normą EN 50131-3.

Automatyczna adresacja i konfiguracja urządzeń detekcyjnych powinna być zapewniona przez system.

System powinien spełnić poniżej podane wymagania minimalne:

- Obsługa stref
- Obsługa użytkowników
- adresacja podłączonych elementów

- Obsługa klawiatur, które oferują treść w języku polskim
- Edytowalny mechanizm powiadamiania alarmowego dla natychmiastowych powiadomień alarmowych i zmian stanów
- Zdalne programowanie przez złącze Ethernet (RJ45).
- Powinna istnieć możliwość aktualizacji oprogramowania modułu interfejsów za pomocą zdalnego oprogramowania
- Obsługa harmonogramów do prostej automatyzacji operacji wykonywanych przez system, między innymi : automatyczne uzbrajanie i rozbrajanie, autoryzacja użytkownika.
- Moduł magistrali punktowej powinien obsługiwać:
  - o Czujki ruchu
  - o Kontaktrony
  - o Urządzenia uzbrajające i blokujące.
  - o Syreny i sygnalizatory LED.

Wykonawca zapewni urządzenia o parametrach nie gorszych niż określone poniżej parametry minimalne:

Ekspander Grade 3:

obsługa 8 wejść 8 wyjść

zgodność z normą EN 50131 dla Grade 3

Ekspander Grade 3:

obsługa 8 wejść

zgodność z normą EN 50131 dla Grade 3

Cyfrowy dualny PIR z ANTYMASKINGIEM

zgodność z wymaganiami normy EN 50131 dla Grade 3

detekcja ruchu przy pomocy dwóch czujników: pasywnego czujnika podczerwieni (PIR) i czujnika mikrofalowego (MW)

regulowana czułość detekcji obu czujników

możliwość oddzielnego testowania czujników

cyfrowy algorytm detekcji ruchu

cyfrowa kompensacja temperatury

cyfrowy filtr sygnałów odbieranych przez czujnik mikrofalowy zapewniający odporność na zakłócenia wywołane przez sieć energetyczną oraz lampy wyładowcze

wybór trybu pracy: podstawowy lub zaawansowany

możliwość włączenia/wyłączenia kontroli strefy podejścia

aktywny antymasking IR zgodny z normą EN 50131-2-4 dla Grade 3

możliwość konfigurowania parametrów pracy czujki przy pomocy pilota OPT-1

wbudowane rezystory parametryczne (2EOL: 2 x 1,1 kΩ / 2 x 4,7 kΩ / 2 x 5,6 kΩ)

wskaźnik LED do sygnalizacji

wybór koloru świecenia wskaźnika LED

zdalne włączanie/wyłączanie wskaźnika LED

zdalne włączanie/wyłączanie trybu konfigurowania

nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania

ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy i oderwaniem od podłoża

regulowany uchwyt montażowy w styk sabotażowy

Manipulator LCD

podświetlenie klawiatury i wyświetlacza

diody LED informujące o stanie systemu

alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury

sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie

2 wejścia

sygnalizacja utraty łączności z centralą

Manipulator strefowy

podświetlenie klawiatury

sterowanie jedną strefą w systemie

alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury  
diody LED pokazujące stan strefy  
sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie  
funkcje kontroli dostępu (opcja)  
przełącznik do sterowania elektrozaczepem, rygłem lub blokadą elektromagnetyczną (opcja)  
wejście do kontroli stanu drzwi

Czujka magnetyczna  
czujki z sabotażem dostarczane ze stolarką drzwiową.

Sygnalizator zewnętrzny akustyczno - optyczny  
Sygnalizacja akustyczna i optyczna  
natężenie dźwięku: >103dB  
klasa szczelności: IP43  
obudowa: aluminium  
możliwość zamontowania akumulatora 12V/2.2Ah  
częstotliwość dźwięku: programowalna  
ochrona: sabotaż otwarcia i oderwania od podłoża  
ochrona przed piankowaniem  
ilość błysków flasha: 50/min  
zgodność z normą EN 50131 dla Grade 3

### ***Sieć okablowania strukturalnego (komputerowa, telefoniczna)***

Wykonawca zapewni urządzenia o parametrach nie gorszych niż określone poniżej parametry minimalne:

Szafa teleinformatyczna

- Szerokość 19"
- Wysokość 32U
- Szerokość zewnętrzna 600 mm
- Wysokość zewnętrzna 1605 mm
- Głębokość zewnętrzna 600 mm
- Materiał blacha stalowa
- Wykończenie powierzchni malowanie farbą proszkową
- Konstrukcja ramy skręcana
- stopki do 600 kg
- Drzwi przednie przeszklone - zamykane na klucz
- Zdejmowane osłony boczne
- Dwie pary regulowanych belek montażowych 19"
- Dachowy panel wentylacyjny
- Kółka z blokadą
- Stopki
- Linki uziemienia

Kabel instalacyjny

- Praca dla prędkości 10GB Ethernet
- Częstotliwość pracy min 500MHz
- Powłoka zewnętrzna LS0H
- Zgodność z kategorią 6A
- Ekranowanie U/FTP
- Euroklasa Dca- s2, d0, a1

Moduł RJ45

- Testowany w zakresie częstotliwości dla wymagania kat.6A
- 25-letnia gwarancja producenta
- W pełni ekranowana obudowa STP
- Schematy kolorystyczne wg TIA 568B

- 24-22 AWG, na drut lub linkę
- Beznarzędziowy montaż
- Zintegrowana osłona przeciwkurzowa

### **Instalacja wideofonowa**

Panel portierski

- kolorowy monitor LCD 4" (rozdzielczość 320x240)
- instalacja cyfrowa: skrętka cat. 6
- magnetyczny mechanizm odkładania słuchawki
- funkcja dzwonka do drzwi
- możliwość otwierania bez konieczności aktywnego połączenia
- 3 przyciski: otwieranie, funkcyjny do sterowania urządzeniami
- zewnętrznymi, niezależny podgląd wideo
- regulacja nasycenia kolorów oraz jasności i kontrastu obrazu
- 3 stopniowa regulacja głośności dzwonienia
- pełna prywatność połączenia
- możliwość odbierania rozmowy intercomowej
- optyczna sygnalizacja wyciszenia i dzwonienia
- Zasilacz (centralka) systemu domofonowego

Panel wywoławczy

- płaski panel przedni oraz przyciski wywołania – wykonane ze stali nierdzewnej szczotkowanej
- odporny na warunki atmosferyczne oraz akty wandalizmu
- montaż podtynkowy
- podgrzewana, kolorowa kamera o wysokiej rozdzielczości (min. 600 linii)
- regulowana pozycja kierunku obserwacji kamery wraz z podświetleniem LED w podczerwieni: +/- 20° w każdą ze stron
- szerokokątny obiektyw 2,8 mm
- panel dostosowany do obsługi przez osoby niewidzące, niesłyszące oraz niepełnosprawne ruchowo
- sterowanie elektrozaczepem

### **Instalacja radiowęzłowa**

Mikrofon strefowy

- przyciski do wyboru strefy lub stref
- przycisk do wyboru wszystkich stref jednocześnie
- pole opisu do nazwania każdej wybranej strefy
- dźwiękowa sygnalizacja wyboru strefy
- automatyczne tłumienie strefy przed sprzężeniem zwrotnym
- połączenie z panelem sterowania za pomocą skrętki, złącze RJ 45 (dane, audio, zasilanie)
- 1 Wejście Aux jack 3.5 do podłączenia innego źródła sygnału liniowego, które jest miksowane z dźwiękami komunikatu
- mikrofon pojemnościowy na gęsiej szyi
- wskaźnik aktywności na podstawie i na samej głowicy mikrofonu
- wskaźnik zasilania
- wspólne ustawienia głośności dla wejścia mikrofonowego i AUX
- zakres częstotliwości 100–18 000 Hz  $\pm$  3 dB
- S / N > 75 dB
- poziom wyjściowy 1 V / 600  $\Omega$

Lokalny panel do kontroli strefy

- panel do wyboru źródła dźwięku podłączonego do matrycy lub lokalnego wejścia lub urządzenia podłączonego przez Bluetooth
- panel przedni w srebrnym wykończeniu,
- wyświetlacz wskazujący wybrane źródło sygnału i poziom głośności

- przełącznik do aktywowania lokalnego wejścia XLR / RCA lub lokalnej łączności Bluetooth
- 1 wejście mikrofonowe XLR złącze symetryczne z regulacją głośności
- 1 wejście liniowe stereo RCA Cinch z regulacją głośności
- wejście stereo konwertowane do formatu mono bezpośrednio przez kontroler
- wbudowany odbiornik Bluetooth do łatwego lokalnego odtwarzania ze smartfona lub tabletu, wersja Bluetooth 5.0
- parowanie z urządzeniem Bluetooth chronione hasłem
- połączenie z panelem sterowania za pomocą skrętki, złącze RJ 45 (dane, audio, zasilanie)

#### Głośnik ścienny

- Technika 100V
- Zestaw dwudrożny
- 5-stopniowy regulator mocy 10/6/4/2W/wył.
- Pasmo przenoszenia min. 95-19 000 Hz
- Regulator może być zdemonstrowany w celu uniknięcia przypadkowej zmiany ustawienia
- Przekładnik priorytetowy
- Biała drewniana obudowa z metalową maskownicą

#### Kolumna głośnikowa

- Technika 100 V
- Moc znamionowa RMS 50/37.5/25/12.5W
- Pasmo przenoszenia 70-19 000 Hz
- System 2-drożny
- Głośnik niskotonowy 2 x 20 cm (8")
- Głośnik wysokotonowy 25mm (1") tubowy
- Liczba przetworników 3
- Rozmiar głośnika 20cm (8")
- Skuteczność 95 dB/W/m
- Wejście SPEAKON

#### Głośnik tubowy

- Technika 100 V
- Moc znamionowa RMS 60/30/15/7.5W
- Pasmo przenoszenia 100-20 000 Hz
- Liczba przetworników 2
- Skuteczność 98 dB/W/m
- Max SPL 116 dB
- Kąt promieniowania pion. 100°/ poz. 60°
- 2-drożny, Szerokie pasmo przenoszenia, pełny bas nawet przy wysokich poziomach głośności
- 16cm głośnik nisko-średniotonowy i 25mm (1") wysokotonowy głośnik tubowy
- Uchwyt montażowy ze stali nierdzewnej
- odporny na warunki atmosf. Klasa szczelności IP66,

## SPRZĘT

### Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### Sprzęt niezbędny do wykonania Robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót instalacyjnych elektrycznych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BZO zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.



## **TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **Transport materiałów**

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

### **Składowanie materiałów**

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Składowanie poszczególnych rodzajów materiałów powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
- rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak rury instalacyjne sztywne, lecz w kręgach związanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.

## **WYKONANIE ROBÓT**

Zgodnie z warunkami ogólnymi

### **Instalacje teletechniczne wewnętrzne – wymagania ogólne**

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

#### **Roboty przygotowawcze**

1. Określenie usytuowania central i szaf systemowych oraz sprzętu
2. Określenie stref alarmowych.
3. Określenie usytuowania tras kablowych.
4. Wytyczenie trasy okablowania wewnątrz obiektu.
5. Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających prowadzenie robót montażowych.

#### **Roboty zasadnicze**

1. Instalacyjne:  
wykonanie instalacji okablowania:

w korytkach metalowych,  
w kanalizacji  
pod tynkiem, na uchwytach oraz stalowymi kotwami M6 o zakotwieniu min. 40mm,  
w rurkach instalacyjnych (okablowanie systemów bezpieczeństwa).

**2. Prace montażowe:**

montaż szaf i wyposażenia central,  
montaż elementów wyniesionych.

**Roboty końcowe**

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

**Roboty w zakresie zespołów kablowych**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli. Trasy kablowe prowadzić w miarę możliwości tak, aby zmiany kierunku trasy odbywały się pod kątem 90st. Trasy przewodów zasilających urządzenia sygnalizacyjne i przyciski sterownicze układać pod tynkiem. Doprowadzenie przewodów do przycisków, sygnalizatorów, z uwagi na istniejącą możliwość uszkodzenia wykonać pod tynkiem. Wszystkie otwory linii instalacyjnych, przechodzące przez ściany i stropy powinny być uszczelnione i tworzyć przepusty instalacyjne. Wypełnienie przestrzeni między materiałem ściany a przewodami, należy wykonać zaprawą ogniochronną, wg technologii dopuszczonej przez ITB, na pełnej szerokości ściany lub płyty stropowej (na pełnej głębokości otworu). Przy budowie instalacji należy uwzględnić zasady i normy dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem sygnałowym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. W celu spełnienia standardów kompatybilności elektromagnetycznej dotyczącej emisji pola elektromagnetycznego oraz wpływu zewnętrznych pól elektromagnetycznych, w trakcie prowadzenia tras kablowych zaleca się przestrzeganie minimalnych odległości od urządzeń zakłócających:

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

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

Dla systemu SWiN należy zastosować linie dozorowe.

Przewody układać w korytkach mocując je za pomocą opasek. W miejscach podłączenia osprzętu pozostawić odpowiedni zapas kabla.

Przewody dla instalacji LAN układane pod tynkiem zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Zachować wymagane przez producenta odległości od instalacji silnoprądowych.

Zakres obejmuje wykonanie następujących prac:

- ułożenie przewodów w korytkach lub na gołej ścianie do otynkowania
- podłączenie przewodów
- uszczelnienie przejść masą ogniochronną

Zastosowane podstawowe materiały:

- Linie zasilania
- Linie sterujące
- Linie sygnalizacyjne

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

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez

Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Przedstawiciel Zamawiającego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

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

Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

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

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

kable 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 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.

Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym.

#### ***Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów***

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

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

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, obwody instalacji 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.

#### ***Podejścia instalacji do urządzeń***

Podejścia instalacji 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.

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.

#### ***Uziemienie i ekranowanie***

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach.

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 pętach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętach.

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  $1 \mu H$  ( $0,5 \mu H$ , 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, gwarantuje to niską impedancję przejścia,

podłączenie ekranów kabli musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,

ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym

należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya.

### **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 central,

szafy i stojaki zawierające elementy systemu bezpieczeństwa,

a także wszystkie punkty końcowe.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

podstawa opracowania

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

opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii

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

schemat połączeń elementów instalacji

podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji

widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych

widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników

Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

### Sieć okablowania strukturalnego (komputerowa, telefoniczna)

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w szafie dystrybucyjnej stanowiącej 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 szafy pozwalających 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 zamocować na stałe w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu (min. 120 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy, a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający 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.

Należy doprowadzić do szafy przewód giętki (linę) 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.

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd podtynkowych. 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.

Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45 keystone jack, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej.

W każdym przypadku 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. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystone jack.. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i ewentualnie dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

Należy przestrzegać zapisów 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.

Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, (Kategoria 6a):

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatami niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.

System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

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

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".

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

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

### **Instalacja Radiowęzła**

Wykaz czynności

Instalację wykonać jako monofoniczną w technologii 100V.

Montaż głośników

Dla nagłośnienia zastosować głośniki zgodnie z projektem

Głośniki naścienne należy zainstalować na ścianie wewnątrz pomieszczeń przede wszystkim nad drzwiami, chyba, że z rysunków wynika inna ich lokalizacja. Głośniki należy przykręcić do ściany zgodnie z dokumentacją producenta przy użyciu minimum 2 wkrętów. Głośniki powinny być zainstalowane nie niżej niż na wysokości 2,3 m nad podłogą, jednak odległość górnej krawędzi głośnika od sufitu nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Kable linii głośnikowej wejściowy i wyjściowy należy wprowadzić do wnętrza obudowy głośnika przez oddzielne przewidziane do tego celu otwory. Zarobione końcówki przewodów podłączyć do kostki zaciskowej zgodnie z opisem, przestrzegając jednolitej biegunowości podłączenia wszystkich głośników.

Głośniki tubowe należy montować na wysokości min. 3,2m, głośniki należy przykręcić do ściany zgodnie z dokumentacją producenta i skierować w dół pod kątem 20°.

Układanie kabli sygnałowych i zasilających

instalacje należy wykonywać przewodami 2 lub 4 żyłowymi.

### **Instalacja widefonowa**

Montaż wideofonu

W celu zamontowania instalacji należy wykonać następujące czynności:

za pomocą wkrętów zamontować stacje wywoławcze przy wskazanych drzwiach

podłączyć okablowanie

podłączyć zasilacz

we wskazanych miejscach zamontować i podłączyć stację portierską

uruchomić i przetestować system

Przy montażu i uruchamianiu należy ściśle przestrzegać uwag z instrukcji producenta urządzeń.

Montaż elektrozaczepów

Przed rozpoczęciem montażu należy skonsultować zakres prac z dostawcą stolarki drzwiowej. Najlepiej montaż elektrozaczepów zlecić na etapie zamawiania ościeżnic w celu prawidłowego dopasowania elementów ryglujących.

Prawidłowo zamontowany elektrozaczep powinien pracować cicho bez oporów mechanicznych

### **System monitoringu wizyjnego**

Montaż kamer

Montaż kamer powinien obejmować:

- podłączenie przewodów pod zaciski
- sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów

W celu prawidłowego podłączenia systemu należy wykonać następujące czynności:

- Podłączyć kamery
- Podłączyć wejścia/wyjścia

- Podłączyć sieć Ethernet
- Podłączyć switche
- Podłączyć zasilanie
- Podłączyć wideoserwery
- Skonfigurować system

### **System sygnalizacji włamania i napadu**

Wykaz czynności

- zabudowanie ekspanderów zgodnie z projektem
- zabudowanie czujek
- zabudowanie sygnalizatorów
- Wykonie systemu sterowania instalacją alarmową.
- Zabudowanie okablowania
- przygotowanie podłoża pod montaż urządzeń sygnalizacyjnych i sterujących
- podłączenie przewodów pod zaciski
- prace pomiarowe

Układanie kabli sygnałowych i zasilających

Układanie i mocowanie przewodów w korytkach i pod tynkiem

Okablowanie kamer w ciągach komunikacyjnych należy układać w korytkach kablowych stalowych perforowanych. Podejścia do kamer wykonać pod tynkiem w rurach osłonowych.

Trasowanie.

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Montaż ekspanderów

Podczas montażu ekspanderów należy przestrzegać takich samych zasad jak w przypadku montażu central.

Przy montażu i programowaniu należy ściśle przestrzegać uwag z instrukcji producenta urządzeń.

Po zakończeniu prac zaprogramować karty magnetyczne.

Montaż czujek, przycisków, sygnalizatorów

Szczegółowy sposób montażu i podłączenia w/w elementów zawarty został w instrukcji obsługi i montażu załączonej do urządzeń. W trakcie montażu należy postępować zgodnie z wytycznymi producenta.

Montaż manipulatorów

Manipulatory montować na wysokości 140 cm,

Manipulator może być zamontowany na dowolnej płaskiej powierzchni za pomocą dwóch wkrętów z łbem stożkowym o średnicy 3,0-3,5 mm, umieszczonych pod ozdobną pokrywą. W wypadku montażu na powierzchniach metalowych może być zauważalny nieco zmniejszony zasięg. Jeśli urządzenie jest instalowane na zewnątrz, należy zwrócić uwagę, aby niebieska dioda znajdowała się na górze. Nie zaleca się stosowania wkrętów wpuszczanych.

Aby odsłonić wkręty montażowe należy zdjąć ozdobną pokrywę urządzenia. W tym celu należy delikatnie podważyć boczne ścianki na zewnątrz, aby zwolnić zatrzaski, oraz delikatnie pociągnąć za przewód połączeniowy. Nie wolno używać nadmiernej siły, ponieważ może to spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

Po zamontowaniu należy delikatnie wcisnąć pokrywę na korpus urządzenia, aż do zatrzaśnięcia na właściwym miejscu.

Należy stosować obudowę wyposażoną w zabezpieczenie antysabotażowe.

## PRÓBY MONTAŻOWE

### Wymagania ogólne

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Każda instalacja słaboprądowa w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,

Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznymi słaboprądowym,

Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:

1. Przeprowadzenie prób działania systemów,
2. Poprawność połączeń elementów poszczególnych systemów,
3. Prawidłowości montażu złącz na końcach kabla,
4. Braku uszkodzeń mechanicznych,
5. Pomiary ciągłości ekranu,
6. Pomiary ciągłości żyły,
7. Braku zwarcia pomiędzy żyłą i ekranem,
8. Pomiar rezystancji izolacji kabli,
9. Pomiary impedancji i tłumienia kabli,
10. Przeprowadzenie prób działania, uruchomienie i sprawdzenie kompletnych systemów po przeszkoleniu przedstawicieli przyszłego użytkownika.

Badania odbiorcze instalacji mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

1. Oględziny instalacji wchodzących w skład systemu,
  2. Badania (pomiary i próby) instalacji,
  3. Próby rozruchowe i testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów instalacji.
- Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Należy zwrócić szczególną uwagę oraz dokładnie sprawdzić czy wprowadzone do systemu opisy pomieszczeń odpowiadają rzeczywistym w przypadku generowania alarmów.

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.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów, Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru, Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób z tym, że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:

1. Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
2. Nazwę i adres obiektu,
3. Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
4. Ocenę wyników badań odbiorczych,
5. Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
6. Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
7. Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,



### **Sieć okablowania strukturalnego (komputerowa, telefoniczna)**

Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru (pomiary części miedzianej okablowania poziomego okablowania pionowego).

- 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.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się odpowiednim poziomem dokładności
- 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 „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6a (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 zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
- 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,
- Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych: 850nm i 1300nm
- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
  - od punktu A do punktu B w oknie 850nm
  - od punktu B do punktu A w oknie 850nm
  - od punktu A do punktu B w oknie 1300nm
  - od punktu B do punktu A w oknie 1300nm
- 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 k Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych lub oddzielnego miernika mocy. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji „O F-300”

## **Instalacja Radiowęzła**

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości robót należy dokonać sprawdzić

- zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów, jakość i sposób mocowania urządzeń i materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, projektem, niniejszą ST,
- jakość wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności prawidłowość ułożenia, mocowania i oznaczenia linii głośnikowych w systemach instalacyjnych i długości przewodów,
- sposób, jakość, lokalizację montażu głośników,
- sposób i jakość połączeń linii głośnikowych do głośników
- dla linii głośnikowych ciągłość obwodu oraz rezystancje izolacji,
- działanie wszystkich urządzeń podłączonych do systemu,
- współdziałanie z systemem radia szkolnego i elektroniczną woźną w sposób zgodny z zaprojektowanym,

## **Instalacja wideofonowa**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji przewodów zasilających
- pomiar przerw i zwarć między żyłami
- rezystancje izolacji między sobą i pomiędzy żyłami i ziemią

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić testy pracy instalacji w zakresie:

- komunikacji między panelem wywoławczym a unifonami
- działania zwalniania elektrozaczepu

## **System sygnalizacji włamania i napadu**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji linii odcinków przewodów zasilających kontrolery i centralę
- pomiar przerw i zwarć między żyłami
- rezystancje izolacji między sobą i pomiędzy żyłami i ziemią
- skuteczność zerowania zasilania 230V centrali

Wyniki pomiarów porównać z zaleceniami producentów i wymogami norm

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić następujące testy:

- manipulatory przetestować pod kątem prawidłowej pracy
- centralę i kontrolery drzwiowe pod kątem prawidłowości działania
- zestaw komputerowy pod kątem poprawności konfiguracji i prawidłowej pracy oprogramowania
- blokady elektromechaniczne pod kątem prawidłowej i cichej pracy
- przyciski ewakuacyjne pod kątem prawidłowości działania
- kontaktrony drzwiowe pod kątem prawidłowości działania

Należy zlecić stałą konserwację systemu firmie specjalistycznej.

Bezpośrednio w pobliżu centrali umieścić:

- plan systemu
- instrukcja obsługi centrali
- książka kontroli

### **DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zlecniodawcy dokumentację powykonawczą według wymagań podanych w OST, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian,
- protokoły z prób montażowych według wymagań podanych w p. 6,
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych.
- Oświadczenie kierownika robót o wykonaniu prac zgodnie z projektem i stosownymi przepisami.
- Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
- DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
- Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
- Protokoły z przeprowadzonych prób
- Instrukcja obsługi systemu

### **ODBIÓR ROBÓT**

Zgodnie ze specyfikacją ogólną

Opracował:  
Piotr Barcewicz