

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJE TELETECHNICZNE ORAZ AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ**

*Specyfikacja opracowana została na podstawie „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” Dziennik Ustaw Nr 202, poz. 2072.*

---

**OBIEKT:** PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA LABORATORIUM NAUKOWE DLA OŚRODKA BADAWCZO - ROZWOJOWEGO W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WROCŁAWIU PRZY UL. KAMIENSKIEGO 73 A DZ. NR 4/1 AM 13 OBRĘB 58-POŚWIĘTNE

**JEDNOSTKA**                      M O D U L O R Sp. z o.o.

**PROJEKTOWA:**                50-214 Wrocław, ul. Kaszubska 8/6

**BRANŻA:**                      AUTOMATYKA

Kody CPV:

45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

45314310-7 Układanie kabli

45312100-8 System Sygnalizacji Pożarowej - SSP

45312000-7 Wideodomofony, System Sygnalizacji Włamania i Napadu, Kontrola Dostępu

32424000     Infrastruktura sieciowa

---

**Projektant :** mgr inż. Mariusz Zając

**Sprawdzający:** mgr inż. Norbert Kearney

,

**Wrocław, kwiecień 2014**

## Zawartość

<b>1. WSTĘP</b>	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT ST	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	6
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>7</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA	7
2.2. KABLE	7
2.3. PRZEPUSTY KABLOWE	7
2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	8
2.5. DEKLARACJA ZGODNOŚCI	8
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>8</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW	8
4.2. ŚRODKI TRANSPORTU	9
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>9</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	9
5.1.1. Układanie linii kablowych	9
5.1.2. Temperatura otoczenia i kabla	10
5.1.3. Zginanie kabli	10
5.1.4. Uszczelnianie otworów przepustów	10
5.1.5. Układanie przepustów kablowych	10
5.1.6. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych	10
5.1.7. Trasy kablowe	10
5.1.8. Przejścia przez ściany i stropy	11
5.1.9. Ochrona przeciwporażeniowa	11
5.1.10. Próby pomontażowe	11
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	11
5.2.1. System SSWiN	11
5.2.2. System SSP	12
5.2.1. Sieci strukturalne	14
5.2.2. System SSWiN oraz KD	16
5.2.3. System BMS	17
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>21</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	21
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	22
6.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I WADLIWYMI MATERIAŁAMI	22
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>22</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>22</b>
8.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT KABLOWYCH	22
8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	23

8.1.2.	<i>Odbiór częściowy</i> .....	23
8.1.3.	<i>Odbiór ostateczny robót</i> .....	23
8.2.	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT INSTALACJI I URZĄDZEŃ ZASILAJĄCYCH.....	23
8.2.1.	<i>Odbiór międzyoperacyjny</i> .....	23
8.2.2.	<i>Odbiór częściowy</i> .....	23
8.2.3.	<i>Odbiór końcowy</i> .....	24
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>24</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>24</b>
10.1.	NORMY .....	24
10.2.	INNE .....	27

## 1. Wstęp

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie:

- Instalacja Teletechniczna SAP – System Alarmowania Pożarowego
- Instalacja Teletechniczna KD – Kontrola Dostępu
- Instalacja Teletechniczna CCTV – Telewizja Przemysłowa
- Instalacja Teletechniczna Automatyki budynkowej pełniącej funkcję systemu BMS.
- Instalacja Teletechniczna Sieci strukturalne: telefoniczna oraz LAN

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie: instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych dla zadania:

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA LABORATORIUM NAUKOWE DLA OŚRODKA BADAWCZO  
- ROZWOJOWEGO W WOJEWÓDZKIM SZPITALU SPECJALISTYCZNYM WE WROCŁAWIU  
PRZY UL. KAMIENSKIEGO 73 A DZ. NR 4/1 AM 13 OBRĘB 58-POŚWIĘTNE

### 1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji teletechnicznych przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem:

- linii kablowych systemu sygnalizacji pożarowej SSP
- montażu elementów systemu sygnalizacji pożarowej SSP
- linii kablowych systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
- montażu elementów systemu włamania i napadu SSWiN
- wszelkich połączeń instalacyjnych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji projektowej,
- montażu osprzętu towarzyszącego
- wszelkiego rodzaju uziemień,
- wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo)
- ułożenia wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzenia wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi prefabrykat do montażu,
- podłoża obejmującego czynności wykonywane przed układaniem kabli, mające na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
  - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
  - kucie bruzd, osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
  - osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
  - montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. uchwyty mocujące kable do instalacji SSP

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 będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

- kompletacji wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania przedmiotu inwestycji
- wszelkich połączeń instalacyjnych, przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji projektowej,
- oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów systemów SSP, SSWiN, SN
- opakowania i przygotowaniu do transportu na miejsce zamontowania, elementów systemów SSP, SSWiN, SN
- wymaganych prób, badań i pomiarów ze sporządzeniem protokołów kwalifikujących systemy SSP, SSWiN, SN do eksploatacji

#### 1.4. Określenia podstawowe

- **SSP** – System Sygnalizacji Pożaru
- **SSWiN** – System Sygnalizacji Włamania i Napadu
- **SN** – System Nagłośnienia
- **Podsystem** - strefa lub grupa stref tworzących wydzielony system alarmowy w celu ochrony wydzielonego obiektu.
- **Centrala alarmowa** – część systemu alarmowego, przyjmująca i przetwarzająca żądania włączania i wyłączania systemu oraz monitorująca stan swoich wejść. Działa wg określonego algorytmu w celu umożliwienia wytworzenia stanu alarmowania.
- **Linia dozoru** - połączenie pomiędzy jedną lub wieloma czujkami, a centralą alarmową (detector line).
- **Wykrywanie sabotażu** - wykrywanie celowego zakłócenia działania systemu alarmowego lub jego części.
- **Stan dozoru** - stan systemu alarmowego, z którego system może bezpośrednio przejść do stanu alarmowania po przyjęciu sygnału alarmu z dowolnego wejścia systemu, (normal condition).
- **Stan testowania** - stan systemu alarmowego, w którym działają procedury sprawdzenia sprawności technicznej systemu (test condition).
- **Stan uszkodzenia** - stan systemu alarmowego, który uniemożliwia poprawne działanie systemu (fault condition).
- **Stan alarmowania** - stan systemu alarmowego lub jego części, który jest wynikiem odpowiedzi systemu alarmowego na wystąpienie niebezpieczeństwa (alarm condition)
- **Parametryzacja** - określenie jednego lub więcej parametrów elektrycznych linii, odchyłka od których powoduje wywołanie alarmu (parametr controlling)
- **Pasywna czujka podczerwieni** - pasywny detektor podczerwieni, wykorzystuje zjawisko wykrywania zmiany natężenia promieniowania podczerwonego wywołanego przez intruza (passive infrared detector).
- **Czujka kontaktronowa** - czujka, której elementem stykowym jest kontaktron.
- **Czujka dualna** - czujka dwusystemowa, wykorzystująca dwa zjawiska oddzielnie wykrywane i przetwarzane, a następnie łącznie analizowane przez procesor czujki. (dual detector, dual microwave – infrared detector).
- **Organizacja alarmowania** - koncepcja alarmowania - integracja funkcji instalacji sygnalizacji alarmowej i działania ludzi w razie zagrożeń.
- **Klawiatura, szyfrator, koder cyfrowy** - urządzenie sterujące, służące do zmiany stanu systemu alarmowego drogą wprowadzenia kodu. Może też umożliwiać programowanie centrali (keypad, encoder, coding unit).
- **Zasilanie autonomiczne** - posiadanie przez urządzenie własnych źródeł energii (self powering).
- **Sygnalizator akustyczny** - syrena, urządzenie wytwarzające dźwiękowy sygnał alarmowy o wymaganych parametrach (siren, buzzer, home audible signaling device)
- **Sygnalizator optyczny** - urządzenie wytwarzające świetlny sygnał alarmowy o wymaganych parametrach (alarm light, flash light).
- **Obsługa** – wyznaczone /upoważnione/ osoby, odpowiedzialne za zajmowanie się nagłośnieniem
- **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, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- **Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji.
- **Przewód uziemiający** - przewód łączący uziemiający element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
  - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
  - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę). Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.
- **Uziom** - przewód umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
  - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
  - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
  - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- **Stopień ochrony obudowy IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w części „Wymagania ogólne”

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

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

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

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

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

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń dla potrzeb instalacji niskoprądowych w obiekcie budowlanym.

### **2.2. Kable**

Przy budowie linii kablowych dla potrzeb instalacji niskoprądowych stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Linie kablowe wykonać zgodnie z przedmiotowymi normami w tym zakresie.

### **2.3. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

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

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

#### **2.4. Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Kable należy przechowywać na bębnach kablów w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo.

Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych

Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto związanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

#### **2.5. Deklaracja zgodności**

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”

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

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w części „Wymagania ogólne”

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



Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

#### **4.2. Środki transportu**

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

- samochodu skrzyniowego do 3.5t,
- samochodu dostawczego,
- żurawia samochodowego 5-6t
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,

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

### **5. Wykonanie robot**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót.

Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Należy zastosować materiały i urządzenia wyszczególnione w dokumentacji technicznej. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż przedstawione w dokumentacji. Wszystkie elementy systemu muszą posiadać aktualne Atesty lub Certyfikaty Zgodności.

##### **5.1.1. Układanie linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót.

Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5.1.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

### **5.1.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

### **5.1.4. Uszczelnianie otworów przepustów.**

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkanie wymienioną pianką poliuretanową.

### **5.1.5. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy min  $1.5 \times D$  gdzie D jest średnicą kabla.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

### **5.1.6. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych.**

Kable wielożyłowe w zależności którego systemu dotyczą powinny być układane i umocowane zgodnie z postanowieniami producentów lub przedmiotowych norm w tym zakresie

#### **5.1.6.1. Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji.**

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

### **5.1.7. Trasy kablowe**

Trasy kablowe projektowane dla potrzeb instalacji SSP, SSWiN, SNi wykonywane są przez branżę teletechniczną. Nie dopuszcza się stykanie kabli elektrycznych z kablami niskoprądowymi.

#### **5.1.7.1. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych**

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami,

- kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
- należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytach instalacyjnych o standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych,
- przejścia przewodów przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.

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

Wszystkie przejścia obwodów instalacji SSP, SSWiN, SN przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki. Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

#### **5.1.9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania przy układzie sieci zasilającej NN TN-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S. Do zasilania urządzeń teletechnicznych należy stosować wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowo-prądowe, które powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001. Szczegóły w tym zakresie podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla branży elektrycznej

#### **5.1.10. Próby pomontażowe.**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. System SSWiN**

##### **5.2.1.1. Przewody sygnałowe**

Do instalacji w systemach sygnalizacji alarmu włamania i napadu oraz kontroli dostępu należy stosować przewody typu parowego YTKSY lub YTKSY ekw. Budowa YTKSY jest następująca:

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi, o średnicy 0,5; 0,6; 0,8;
- izolacja żył wykonana z polwinitu PVC,
- żyły izolowane skręcone w pary,
- kolory żył znormalizowane,
- pary skręcone w ośrodek,

Do połączeń z elementami sterującymi oraz poszczególnymi modułami wykonawczymi włączanymi do magistrali systemowej należy stosować przewody parowe skrętkowe typu YTKSY.

##### **5.2.1.2. Urządzenia zasilające**

W rozpatrywanej instalacji urządzenia zasilające stanowią integralną część systemu. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym są akumulatory. Akumulatory muszą być zgodne z dokumentacją techniczną. W przypadku awarii w systemie wskutek nieprawidłowości zasilania obwody zostaną przełączone na zasilanie awaryjne z akumulatorów. Przy dłuższym braku podstawowego napięcia zasilania i po jego powrocie wydajność urządzeń zasilających powinna gwarantować naładowanie

akumulatorów do co najmniej 80% ich pojemności znamionowej w ciągu 24h, zaś do całkowitej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48h. Sekcja ładowania jest stale monitorowana i posiada wskaźniki działania sieciowego 230V. Jeżeli napięcie akumulatora spadnie poniżej ustalonego poziomu, ładowarka zaczyna ładować maksymalnym prądem, stopniowo redukując go, aż do momentu, kiedy akumulator osiągnie swój nominalny poziom. Zasilacz musi automatycznie odłączyć akumulatory o zbyt niskim napięciu w celu zabezpieczenia przed skutkami nadmiernego rozładowania.

#### **5.2.1.3. Pasywne czujki podczerwieni**

Wykrywają zmianą promieniowania w zakresie podczerwieni. Charakterystyka sensora musi gwarantować dużą stabilność i odporność na fałszywe alarmy powodowane przez zmiany temperatury podłoża. Dla uniknięcia efektu klaustrofobicznego czujnik powinien być wyposażony w regulację zasięgu. Czujki muszą rozpoznawać intruza na podstawie wielkości, kształtu i szybkości sygnału. Sygnał, który nie pasuje do przyjętego wzorca musi być eliminowany (ruch owadów, szybkie zmiany temperatury powierzchni, itp.) Optyka zwierciadlana wyróżnia się precyzyjną obróbką zapewniającą stałą czułość niezależnie od odległości od czujki, dużą powierzchnią obserwowaną i wysoką jakością detekcji, eliminując potencjalne źródła fałszywych alarmów.

#### **5.2.1.4. Moduł wejść alarmowych**

Moduł wejść alarmowych jest programowalnym kontrolerem wykrywania i sygnalizacji włamania. Jest w pełni samodzielnym, mikroprocesorowym kontrolerem nawet w przypadku przerwania łączności, urządzenie w dalszym ciągu monitoruje swoje wejścia, steruje wyjściami oraz rejestruje alarmy. Po przywróceniu komunikacji wszystkie alarmy są przesyłane do stacji roboczej do celów globalnego powiadomienia w systemie.

### **5.2.2. System SSP**

#### **5.2.2.1. Instalowanie linii dozorowych, wypustów i osprzętu.**

Przy wykonywaniu linii dozorowych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- Trasowanie
  - Montaż uchwyty
  - Przejścia przez ściany i stropy, montaż osprzętu
  - Łączenie przewodów
  - Podejścia do gniazd i przycisków.
  - Przyłączenie do gniazd, listew i zacisków.
- 
- a) Trasa instalacji sygnalizacji pożaru powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.
  - b) Dodatkowo należy uwzględnić wszystkie wymagania zawarte w normie BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
  - c) Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
  - d) Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
  - e) Przejścia przez ściany i stropy będące granicami stref pożarowych należy uszczelnić masą ognioochronną o takiej samej odporności ogniowej jak odporność ściany lub stropu przez który wykonany jest przepust.
  - f) Instalację sygnalizacji pożaru należy wykonywać wyłącznie kablami i przewodami o żyłach miedzianych.
  - g) Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej ilości skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznej i innymi instalacjami, jak sieci wodociągowe i kanalizacji, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacji itp. Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi instalacjami zgodnie z przedmiotową normą w tym zakresie.
  - h) Linie dozorowe należy prowadzić przelotowo przez ostrzegacze ręczne i samoczynne.

### 5.2.2.2. Instalowanie elementów SSP.

- a) Jako elementy rozdzielcze należy stosować łączówki.
- b) Elementy rozdzielcze należy oznaczać symbolami złożonymi z kolejnego numeru elementu i litery P.
- c) Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących od uszkodzeń mechanicznych lub w zamkniętych wnętkach.
- d) Łączenie przewodów linii dozorowych powinno być wykonywane przez lutowanie lub na specjalnych zaciskach.
- e) Czujki należy instalować w gniazdach osadzonych w miejscach przewidzianych w projekcie. Typ gniazda uzależniony jest od sposobu prowadzenia instalacji : pod tynkiem, na podłożu, do montażu wiszącego , w wykonaniu szczelnym itp.
- f) Przy montażu czujek należy przestrzegać m.in. zachowania odpowiednich odległości czujek termicznych od źródeł ciepła , czujek dymu od kratki wentylacji wyciągowej i nawiewnej , prawidłowego rozmieszczenia czujek w stosunku do chronionych obiektów (np. regały w magazynach) oraz przeszkód budowlano-konstrukcyjnych (np. podciągi, kasetony).
- g) Powierzchnie dozorowe , wzajemne odległości czujek , odległości od ścian oraz wysoko zawieszenia należy dobierać według instrukcji producenta , wytycznych CNBOP oraz PN.
- h) Ręczne ostrzegacze pożaru należy instalować w miejscach widocznych i łatwo dostępnych. Ostrzegacze należy instalować na wysokości 1,4-1,5 m od podłoża. Otwory dławicowe do wprowadzania przewodów powinny być uszczelnione.
- i) Liczba ostrzegaczy (czujek i przycisków) w jednej linii dozorowej nie może przekroczyć liczby określonej w wytycznych projektowania i instrukcji fabrycznej producenta.
- j) Pomieszczenie , w którym instalowana jest centralka SSP , powinno znajdować się na parterze. Pomieszczenie to musi być łatwo dostępne.
- k) Centralka powinna być wyposażona w zasilacz (prostownik) i baterię akumulatorów.
- l) Bateria akumulatorów powinna być zabezpieczona bezpiecznikami o wartości zgodnej z zaleceniami producenta.
- m) Linia zasilająca centralkę powinna być bezpośrednio podłączona do skrzynki złączowej lub do najbliższej tablicy rozdzielczej zasilanej wewnętrzną linią zasilającą (przed wyłącznikiem głównym). Zabezpieczenie linii zasilającej centralkę należy specjalnie oznakować.
- n) Zabrania się zasilania centralki sygnalizacji pożaru z obwodu gniazd lub obwodu oświetleniowego. Baterię akumulatorów należy dobrać w taki sposób , aby jej pojemność wystarczyła na 30-to godzinną pracę centrali (przy założeniu, że czas usunięcia awarii zasilania będzie zrealizowana do 24h) w czasie dozorowania oraz na 30-minutowy alarm zakładając , że alarm obejmuje maksimum 33,3% wszystkich linii dozorowych w tym samym czasie. W celu ustalenia odpowiedniej pojemności baterii akumulatorów należy określić całkowity pobór prądu przez sieć systemu sygnalizacji pożaru , a mianowicie :
  - w czasie dozorowania
  - w czasie alarmu.
- o) Do baterii akumulatorów nie wolno podłączać żadnych odbiorników nie należących do systemu sygnalizacji pożaru.
- p) Do włączania zasilania lub przesyłania sygnałów zdalnego sterowania należy wykorzystać obwody sygnalizacyjne centralki.
- q) Centralka powinna być mocowana na ścianie nośnej nie podlegającej wstrząsom, w odległości 1,3-1,4 m od podłogi do dolnej krawędzi obudowy. Odległość od grzejników powinna wynosić co najmniej 0,8m.
- r) Montaż centralki SSP powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami instrukcji fabrycznej.
- s) Połączenie baterii akumulatorów z zasilaczem i centralki należy wykonać przewodami miedzianymi. Rezystancja tego połączenia nie powinna przekraczać 0,08 oma.

## 5.2.1. Sieci strukturalne

### 5.2.1.1. Elementy okablowania strukturalnego

- **okablowanie pionowe** (szkieletowe) – kable lub światłowody łączące punkty dystrybucyjnesieci;
- **punkty dystrybucyjne** – stanowią szafy dystrybucyjne tworzące punkty centralne gwiazdy całego systemu; zlokalizowane w serwerowni - szafy punktów dystrybucyjnych są miejscem zbiegania się kabli pionowych i poziomych oraz służą do organizowania połączeń sprzętu sieciowego (aktywnego i pasywnego) i okablowania
- **okablowanie poziome** – kable łączące szafę punktu rozdzielczego z gniazdkiem abonenckim (punktem dostępowym);
- **gniazda abonenckie** (telekomunikacyjne punkty dostępne) – zakończenie okablowania poziomego w postaci dwóch gniazd RJ-45 gniazda abonenckie pozwalają użytkownikom końcowym na dostęp do sieci okablowania strukturalnego;
- **połączenia systemowe oraz telekomunikacyjne** (innych budynków) – połączenia do systemów komputerowych dedykowanymi złączami i połączenia do innych budynków.

### 5.2.1.2. Ogólne zalecenia dotyczące instalacji okablowania

Okablowanie poziome należy wykonać przy użyciu kabla S/FTP, kategorii 6.

Projektuje się zastosowanie modułów RJ45 i paneli okrosowanych w sekwencji EIA/TIA 568B. Sekwencja ta jest stosowana najczęściej w instalacjach okablowania strukturalnego na świecie w nowych instalacjach, pokrywa się z 10Base-T, ISDN, itd. oraz jest zgodna z dowolnym systemem telefonicznym w sekwencji USOC, przy czym w tym wypadku pary 1 i 3 sekwencji 568B pokrywają się z parami 1 i 2 sekwencji USOC. Moduły RJ45 spełniają wymagania kategorii 6a. Posiadają osiem konektorów, z pojedynczymi złączami i wykonane są w wersji ekranowanej (zgodne z założeniami normy PN\_EN 50173-1:2007).

Wszystkie kable okablowania poziomego należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Oznaczenia nanieść na panelach krosowych w punktach dystrybucyjnych oraz na gniazdach odbiorczych zgodnie z rysunkami.

Konstrukcja modułów RJ45 wykonanych w kategorii 6 powinna być kompatybilna z kat.5, tak aby umożliwić ich łatwą wymianę (np. z kat. 6 na 5 i odwrotnie). Elementy kategorii 6 powinny zachowywać pełną kompatybilność z kat.5 (np. przyszłe okablowanie kat 6 powinno współpracować z kablami krosowymi kat 5). Moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i zapewnić transmisję 10GBEthernet oraz być odporny na co najmniej 1000 cykli łączeniowych. Moduł RJ45 kat.6 powinien być zbudowany bez płytki PCB, każdy kontakt (pin) powinien być zbudowany z jednego elementu, i być złożony po stronie wtyku a cynkowany po stronie złącza IDC. Złącza IDC modułu RJ45 powinny być pod kątem 90st. w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla.

Kable instalacyjne miedziane S/FTP 4x2x0,55 w powłoce LSOH powinny zapewniać transmisję co najmniej do 750MHz i zapewniać transmisję protokołu 10GBEthernet.

Poszczególne linie okablowania poziomego zaterminowane zostaną w gniazdach odbiorczych, na modułach RJ45. Gniazda należy montować w modułach zintegrowanych z elektrycznymi typu DATA w PEL wg dokumentacji instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Rozmieszczenie gniazd odbiorczych instalacji okablowania strukturalnego przedstawiono na planach.

Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy wykonać pomiary dynamiczne, zgodnie z normami oraz wymaganiami producenta, celem sprawdzenia wymagań stawianych kategorii 6 dla kabli 4-parowych.

Szczegółowe raporty pomiarowe wszystkich kabli należy zamieścić w dokumentacji powykonawczej. Pomiary mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowane osoby, posiadające odpowiedni certyfikat wystawiony przez producenta systemu okablowania strukturalnego.

Należy zastosować system okablowania strukturalnego jednego producenta, który udzieli gwarancji na zainstalowany system na okres dłuższy niż 20 lat.

#### **5.2.1.3. Pomiary okablowania logicznego.**

Przy pomiarach należy stosować poniższe normy lub nowsze (obecnie obowiązujące) dotyczące pomiarów okablowania strukturalnego :

- ANS/TIA/EIA 568-B. 1 z 2001
- ISO/IEC 11801 z 2002
- ISO/IEC 14763-3
- PN-EN 50173 z 2004

Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania sieci teleinformatycznej muszą być zaakceptowane przez producentów użytych systemów okablowania strukturalnego z ważnym certyfikatem potwierdzającym dokładność wskazań a wyniki pomiarów przeprowadzonych przy ich pomocy stanowią podstawę do odbioru wykonanych prac. Wyniki testów powinny zostać przekazane w formie papierowej i elektronicznej wraz z programem do obsługi danych, na podstawie, których nastąpi weryfikacja sieci, kwalifikacja do odpowiedniej klasy łącza i określenie odpowiedniego poziomu technicznego.

Testy końcowe powinny być wykonane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Wszystkie linie z błędami muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem.

Pomiary powinny określać zgodność systemu z wymogami dla danej kategorii produktów minimum 6a.

Osoba wykonująca instalację logiczną oraz dokonująca pomiarów musi legitymować się ukończeniem co najmniej 2 stopniowego szkolenia w zakresie oferowanej technologii okablowania oraz posiadać ważną licencję certyfikowanego integratora w oferowanej technologii okablowania.

Pomiary instalacji logicznej wykonać zgodnie z obowiązującymi normami w trybie „Permanent-link”.

#### **5.2.1.4. Stanowisko pracy.**

Wyposażeniem stanowiska jest tzw. punkt elektryczno-logiczny (PEL), w skład którego wchodzi zintegrowane gniazdo sieci logicznej typu RJ-45 oraz

gniazda sieci elektrycznej dedykowanej dla komputerów których ilość określa PW.

Gniazda logiczne kat. minimum 6a o sekwencji połączeń T568B.

Gniazda elektryczne wyposażone w blokadę (klucze do blokad przekazane administratorowi).

#### **5.2.1.5. Trasy kablowe i piony**

Całe okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złączy (okablowanie miedziane) i spawów (okablowanie światłowodowe) od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.

Wszystkie kable powinny być poprawnie umieszczone w listwach, na drabinkach lub kanałach instalacyjnych w sposób uporządkowany i prowadzone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby kable nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia i na obu końcach, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych, ręcznie zaciskanych tylko w punktach gdzie nie ma zgięć i skręceń, zachowując właściwy promień gięcia.

W listwach natynkowych kable logiczne będą oddzielone od kabli elektrycznych przegrodą (jeśli profil i rozmiar na to pozwalają).

W przypadku przebieg przez stropy po wciągnięciu kabli wszystkie przepusty między stropami należy wypełnić materiałem ognioodpornym i zagipsować.

#### **5.2.1.6. Punkty dystrybucyjne.**

Szafy wolnostojące powinny być o wymiarach 800x1000x2000mm, wyposażone we wszystkie elementy konieczne do instalacji urządzeń 19" oraz listwy zasilające pionowe i poziome – wg projektu wykonawczego.

Pomiędzy każdą szafą należy wykonać połączenie minimum 48 portów kat 6a .

Należy dostarczyć do pełnej obsady patchcordy kat 6a koloru żółtego dla telefonów oraz czerwonego dla komputerów.

#### **5.2.1.7. Gwarancja**

Wykonawca zapewni gwarancję na wykonane instalacje sieci strukturalnej obejmującą następujące warunki

- a. Zawierającą certyfikację sieci przez producenta sprzętu
- b. Określającą okres gwarancji na minimum 20lat.

#### **5.2.1.8. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonana dokumentacja po-wykonawcza powinna zawierać:

Informacje ogólne,

1. normy i zalecenia techniczne,
2. ogólna struktura okablowania,
3. okablowanie pionowe,
4. okablowanie poziome,
5. opis komputerowej instalacji zasilającej (opcjonalnie),
6. punkty dystrybucyjne,
7. testowanie systemu,
8. opis sposobu oznaczania przebiegów poziomych,
9. specyfikacja materiałowa zastosowanych komponentów systemu,
10. wyniki pomiarów oraz rysunki i schematy.

### **5.2.2. System SSWiN oraz KD**

#### **5.2.2.1. Przewody instalacyjne**

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji. Sposób układania przewodów musi być dostosowany do charakteru obiektu



oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji i środowiska. Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi.

#### **5.2.2.2. Urządzenia systemu**

W ramach instalacji systemu stosować urządzenia zgodnie z DT. Zezwala się na montaż innych, ale o podobnych parametrach technicznych.

#### **5.2.2.3. Przewody**

- a) Wymiar i materiał przewodu oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu
- b) Parametry izolacji przewodów muszą zapewniać ich ułożenie w tynku, rurach winidurkowych i wykopach.

Montaż instalacji powinien być dokonany przez uprawnionych instalatorów posiadających odpowiednie uprawnienia.

#### **5.2.2.4. Połączenia**

- a) Połączenia przewodów powinny mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i elektryczną.
- b) Połączenia powinny być od siebie elektrycznie odizolowane.
- c) Do połączeń przewodów należy wykorzystywać listwy zaciskowe w elementach.
- d) Do połączeń przewodów należy wykorzystywać puszki połączeniowe, które również muszą posiadać Certyfikat.
- e) Nie dopuszcza się łączenia przewodów poza puszkami połączeniowymi.

### **5.2.3. System BMS**

W budynku zaprojektowano system BMS (Building Management System) scalający instalacje wykonawcze wykorzystywane w budynku. System BMS ma zadanie nadzorować i sterować układami wykonawczymi, takim jak: centrale wentylacyjne centrale klimatyzacyjne w sposób racjonalnie wykorzystujący zasoby i dostosowywać parametry do warunków panujących w budynku i jego otoczeniu.

System składa się z modułów funkcyjnych odpowiedzialnych za konkretne funkcje:

- moduł wykonawczy odpowiedzialny za wentylację mechaniczną – składa się ze sterowników central wraz z aparaturą pomiarową i wykonawczą a także czujników pomiarowych i siłowników dla regulatorów przepływu;
- moduł wykonawczy odpowiedzialny za klimatyzację – składa się z automatyki agregatu wody lodowej, oraz sterowników układów PIFF;
- moduł odpowiedzialny za pomiary parametrów środowiskowych w obiekcie.
- moduł kontroli i sterowania (wizualizacja) – oznaczony jako RMS.

Moduł wykonawczy odpowiedzialny za wentylację mechaniczną ma za zadanie połączyć centrale wentylacyjne i regulatory przepływu w układ sterowania zbierać z nich dane oraz sterować odpowiednio do panujących warunków. Nadrzędne wytyczne do sterowania, System BMS zbiera pomiary z central wentylacyjnych, czujników temperatury, czujników oświetlenia/obecności i innych punktów pomiarowych.

Moduł wykonawczy odpowiedzialny za klimatyzację ma za zadanie połączyć agregat wody lodowej oraz urządzenia PIFF ze sterownikiem BMS, zbierać z nich dane oraz sterować odpowiednio do panujących warunków. Nadrzędne wytyczne do sterowania elementami wykonawczymi znajdują się w branży sanitarnej.

System BMS zbiera pomiary z central wentylacyjnych, czujników temperatury, czujników ciśnienia, wilgotności oraz temperatury i obecności gazów, a także innych punktów pomiarowych takich jak czujniki

zabudowane w mieszaczach obiektowych schładzających, a także czujników pomiarowych i siłowników dla regulatorów przepływu.

Na komputerze systemu RMS zlokalizowanym w serwerowni zainstalować należy system SCADA z wizualizacją dostępną przez przeglądarkę WWW. Dane z tego systemu dostępne są dla monitorowania parametrów energochłonności. Wizualizacja będzie dostępna kierownikom służb (5 licencji WEB).

Wizualizacja odzwierciedla widok budynku z podziałem na strefy pomiarowe. Dodatkowo udostępniony jest panel sterujący i monitorujący centrale wentylacyjne. Dla pokazania pracy urządzeń i charakterystyki pomieszczeń i obiektu w czasie, znajdują się ekrany wizualizacyjne pokazujące: linie trendu, odczyty archiwalne itp.

System RMS komunikuje się z urządzeniami wykonawczymi i pomiarowymi poprzez różne magistrale komunikacyjne. Podstawowa magistrala komunikacyjna dla systemu RMS wykorzystuje sieć Ethernet. Do połączeń z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi wykorzystywany będzie standard: BACnet TCP/IP. Integracja kilku standardów komunikacji urządzeń umożliwia stworzenie w pełni inteligentnego systemu zarządzania budynkiem a w tym między innymi systemu zarządzania energią:

- klimatyzacja,
- wentylacja,
- parametry środowiskowe

Z systemem BMS należy zintegrować wszystkie instalacje niskoprądowe w celu podglądu stanu pracy urządzeń i monitoringu. Integracja wykonana powinna być wykonana z wykorzystaniem protokołów komunikacyjnych z wskazanych wyżej, z wyjątkiem centrali SSP. Centralę SSP (tylko monitoring centrali) połączyć ze sterownikiem BMS-u z wykorzystaniem wyjść przekaźnikowych w centrali SSP.

Szafa sterowników BMS powinny zawierać:

- sterownik programowalny,
- wyłącznik główny,
- przełącznik: praca automatyczna – praca ręczna – wyłączony,
- zasilacze systemowe do zasilania sterownika PLC,
- zasilacze obiektowe 24 V DC do zasilania przekaźników separujących oraz aparatury obiektowej pracującej na napięciu 24V DC,
- procesor komunikacyjny przekazu sygnałów o stanie pracy urządzeń do dyspozytorni,
- układ zabezpieczeń przeciw przepięciowym, dobranych i skoordynowanych wg wytycznych dla systemów AKP i elektroniki (wytyczne producenta stosowanych urządzeń – potwierdzone dokumentami)
- przyciski do sterowania ręcznego poszczególnymi urządzeniami, które powinny znajdować się na tych urządzeniach jeśli, usytuowanie szafy głównej od urządzenia przekracza 10m.

W przypadku gdyby szafki sterownicze były dostarczane jako autonomiczne układy sterowania urządzeń, powinny one spełniać te same wymagania jak dla szafy głównej. W przypadku stosowania autonomicznych układów sterowania Wykonawca jest odpowiedzialny za zintegrowanie ich z głównym sterownikiem w spójny układ sterowania, blokad i zabezpieczeń zapewniający bezpieczną pracę i rozruch.

Sterowniki powinny być zlokalizowane tylko w strefach zainstalowanych poza strefami wyziewów korozyjnych (nawet pomimo przewidzianej wentylacji). Gdyby taka lokalizacja szaf AKP była niemożliwa należy przenieść same sterowniki.

Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać, co najmniej 10% rezerwowych zacisków.

Należy stosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną.

Należy stosować bezpieczniki/wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania.

BMS będzie wizualizować poszczególne strefy (parametry właściwe dla danej strefy, parametry i stany urządzeń pracujących w danej strefie). System będzie wizualizować stany następujących urządzeń (lista dostępnych sygnałów z urządzeń do ewentualnej analizy) :

- central wentylacyjnych
- agregatu wody lodowej
- parametrów środowiskowych

Lista wizualizacji i sterowania:

- zasilanie obiektu w energię elektryczną (rozdzielnicą główną) – dane na podstawie otrzymanych informacji z analizatorów sieciowych.
- agregat wody lodowej;
- centrale wentylacyjne (razem i osobno /podekrany SCADA/ - sterowanie i pomiary);
- wentylacja i klimatyzacja (sterowanie i pomiary),
- parametry środowiskowe – rejestracja minimum 360 dni i raportowanie z interwałem tygodniowym.

Wytyczne do układu sterowania należy rozpatrywać łącznie ze schematami i wytycznymi technologicznymi wydanymi w branży sanitarnej dla systemów wentylacji i klimatyzacji.

W obszarze pomieszczeń laboratoryjnych i magazynowych należy prowadzić ciągły monitoring i rejestrację parametrów środowiska wytwarzania:

- temperatura;
- wilgotność
- ciśnienie powietrza (gradient w stosunku do pomieszczeń sąsiednich)
- liczba cząstek w klasie czystości A – za pomocą analizatora przenośnego
- obecność gazów (azot gazowy, stężenie tlenu, argon, dwutlenek węgla)

Należy uwzględnić przy monitorowaniu różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniami

**System ma zapewnić komfortową obsługę wymienionych instalacji, bezpieczeństwo ich eksploatacji, stabilność parametrów procesowych (bezpośrednio wpływając na jakość produkcji) oraz przyczyniać się do minimalizacji kosztów użytkowania i uzyskania optymalnej wydajności nadzorowanych instalacji, między innymi poprzez przełączanie trybu pracy instalacji HVAC pomiędzy trybem normalnym, a oszczędnościowym.**

#### **5.2.3.1. Monitoring stężenia gazów.**

Dla obiektu projektuje się centralkę gazową do której wpięte będą czujniki stężenia gazów oraz sygnalizatory optyczno akustyczne rozmieszczone na obiekcie. Lista czujników gazowych znajduje się w tabeli w rozdziale dotyczącym RMS.

Sygnały z centralki gazowej: ALRM 1st oraz ALARM 2st dla każdego z gazów przesyłane będą sygnałami dwustanowymi do systemu BMS.

Centralka gazowa powinna zapewniać następujące funkcje:

- zasilania detektorów
- kontroli sygnałów alarmowych z tych detektorów
- sygnalizacji optycznej stanów alarmowych detektorów
- kontroli stanu połączeń przewodowych z detektorami oraz prawidłowości ich zasilania
- sterowania zewnętrzną sygnalizacją akustyczną i optyczną (12 V)
- sterowania urządzeniami wykonawczymi, oraz sygnalizacji do systemu BMS

### 5.2.3.2. Komputerowy system monitorowania parametrów środowiskowych RMS

System RMS zrealizowany będzie w oparciu o sieć czujników/przetworników podłączonych poprzez sterownik do komputerowej stacji monitorowania i rejestracji.

Istniejące pomiary parametrów środowiskowych podłączone do systemu BMS zostaną przekazane do RMS.

System RMS będzie spełniał następujące funkcje:

- ciągły monitoring parametrów środowiskowych
- rejestracja danych zgodnie z FDA 21 CFR Part 11
- generowanie raportów
- alarmowanie

Wizualizację sygnałów i dostęp na poziomie serwisowym zlokalizowana będzie na stanowisku recepcyjnym – jako stacja VIEW.

System wykonany jako aplikacja SCADA. Dane pobierane ze sterownika BMS. Czujniki obiektowe dotyczące parametrów środowiskowych wpięto analogowo do sterownika PLC. Komunikacja ze sterownikiem poprzez magistralę Ethernet.

Tabela monitoringu parametrów środowiskowych:

NR POM	NAZWA POM	Pomiar T	Pomiar H	Pomiar P	Pomiar gazów
1.06	KORYTARZ				Ar, CO2,O2
1.11	WC K			TAK	
1.12	WC M			TAK	
1.13	APARATURA SPECJALISTYCZNA	TAK	TAK	TAK	
1.14a	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.14b	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.14c	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.14d	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.15	P. PRZYJMOWANIA	TAK	TAK	TAK	
1.16a	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.16b	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.16c	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	

NR POM	NAZWA POM	Pomiar T	Pomiar H	Pomiar P	Pomiar gazów
1.16d	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.17	P. PORZ 1			TAK	
1.18	P. PORZ 2	TAK	TAK	TAK	
1.19	P.BIOMOLEKULATNEJ 2	TAK	TAK	TAK	
1.20	P.BIOMOLEKULATNEJ	TAK	TAK	TAK	
1.21	P. ANALITYCZNA	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub> , Ar
1.22	P.P. CICHEJ	TAK	TAK	TAK	
1.24	P.P. CICHEJ	TAK	TAK	TAK	
1.23	P.ANALIZY BIALEK	TAK	TAK	TAK	
1.25	P. IMMUNOCYTOCHEMII	TAK	TAK	TAK	
1.25a	P. IMMUNOCYTOCHEMII (CIEMNIA)	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
1.26a	HODOWLA KOMÓREK	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
1.26b	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.26c	HODOWLA KOMÓREK	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub>
1.27	P. MIKROBIOLOGII	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub>
1.28a	BOKS JAŁOWY POSIEWÓW	TAK	TAK	TAK	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
1.28b	ŚLUZA	TAK	TAK	TAK	
1.29	P. BUTLI AZOTU	TAK	TAK	TAK	CO <sub>2</sub>
1.30	SERWEROWNIA	TAK	TAK	TAK	

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w części „Wymagania ogólne”

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teletechnicznych

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia parametrów. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa parametryzacji urządzeń, które powinny być zgodne z zaleceniami odpowiednich służb (min. ppoż, BHP)

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w części „Wymagania ogólne”.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych projektem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych WO i w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w metrach (m) mierzy się Roboty:

- układanie kabli instalacji obiektowych

w kompletach (kpi) mierzy się Roboty:

- montaż czujek systemu SSP
- montaż central, pulpitów sterowniczych, tablic wyników

## **8. Odbiór robot**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w części „Wymagania ogólne”

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót kablowych**

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,

- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **8.1.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor lub prawomocny przedstawiciel Inwestora.

### **8.1.3. Odbiór ostateczny robót**

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 Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną

wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

## **8.2. Rodzaje odbiorów robót instalacji i urządzeń zasilających**

### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- instalacji czujek systemu SSP
- Instalacji central pulpitów sterowniczych, wzmacniaczy,

### 8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót teletechnicznych.

## 9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-441:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
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 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych



PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	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. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
PN-IEC 60364-7-702:1999+Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne
PN-IEC 364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji i lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny

PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego
PN-IEC 61239:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-E-04115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256-02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przecięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC 61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
PN-IEC 61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia

PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemiania i przewody ochronne
PN EN 61508	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/ elektronicznych/ programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem.
PKN-CEN/TS_54-14_2006	Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalacji, odbioru, eksploatacji i konserwacji PKN-CEN/TS 54-14 maj 2006
PN-EN_50173-1_2004	Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1. Wymagania ogólne i strefy biurowe.

### 10.2. Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom V., aprobaty techniczne, certyfikaty.
- Prawo Budowlane z 1994 r.,
- Prawo Energetyczne z 1997 r.
- Rozporządzenia wykonawcze do w/w Ustaw, w tym:
- Rozp. MGPIB z 14.12.1994 r - Budynki i ich wyposażenie (zaktualizowane Rozp. M.Infrastr. z 12.04.2002 r.)
- Rozp. MGiP z 20.12.2004 r. - tzw. przyłączeniowe