

## PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO NR 13 WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU  
UŻYTKOWANIA CZĘŚCI PARTERU NA PRZEDSZKOLE

GDAŃSK, UL. DO STUDZIENKI 34, DZ. NR 223/1, 224/4, 226, OBRĘB 54

### SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

KOD CPV 45310000-3	ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE
KOD CPV 45314300-5	ROBOTY ZIEMNE
KOD CPV 45311000-0	ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INST. EL.
KOD CPV 45314300-4	INSTALOWANIE INFRASTRUKTURY OKABLOWANIA
KOD CPV 45312100-8	INSTALACJE P.POŻ SYSTEMÓW ALARMOWYCH
KOD CPV 45312200-9	INSTALOWANIE PRZECIWWŁAM. SYSTEMÓW ALARMOWYCH

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**INWESTOR:** POLITECHNIKA GDAŃSKA  
UL. G. NARUTOWICZA 11/12, 80-233 GDAŃSK

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

**PROJEKTANCI:**

BRANŻA ELEKTRYCZNA	Projektant	mgr inż. Waldemar Waliński nr upr. WAM/0057/PWOE/09	
-----------------------	------------	--	--

PRACOWNIA PROJEKTOWA **ARCHITEKT** JOLANTA PIETKIEWICZ

ul. T.Kościuszki 117/5, 10-554 Olsztyn, tel. kom. +48 503 335 321, e-mail: jolanta.pietkiewicz@o2.pl



OLSZTYN, MAJ 2017 R.

## WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową systemu sygnalizacji alarmu pożaru i systemu oddymiania klatek schodowych, systemu okablowania strukturalnego, sygnalizacji włamania i napadu oraz kontroli dostępu, budową systemu monitoringu wizyjnego IP, systemu przyzywowego, budową oświetlenia zewnętrznego terenu, wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz instalacji odgromowej w związku z przebudową Domu Studenckiego nr 13 wraz ze zmianą sposobu użytkowania części parteru na przedszkole w Gdańsku ul. Do Studzienki 34 dz. nr 223/1, 224/4, 226 obręb 54.

### 1.2 Zakres stosowania SST

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

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty elektryczne obejmują wszystkie czynności związane z budową:

- systemu Sygnalizacji Alarmu Pożaru,
- systemu oddymiania klatek schodowych,
- systemu okablowania strukturalnego,
- systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz Kontroli Dostępu,
- systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP,
- systemu przyzywowego,
- systemu telewizji kablowej,
- systemu oświetlenia zewnętrznego terenu,
- systemu oświetlenia ewakuacyjnego,
- wewnętrznych instalacji elektrycznych,
- instalacji odgromowej.

## I. System SAP

### 1.4 Charakterystyka elementów objętych SST - określenia podstawowe.

**Sygnalizacja alarmowa pożarowa** - system alarmowy pożarowy (SAP) – zespół urządzeń, mogących ze sobą współpracować (kompatybilnych), przeznaczonych do przekazywania informacji o zagrożeniu mienia i życia w wyniku pożaru.

**Czujka dymu** - reaguje na produkty spalania i/lub rozkładu termicznego powstającego we wczesnej fazie pożaru.

**Optyczna czujka dymu** - w tego typu detektorze impulsowe źródło promieniowania podczerwonego jest izolowane przez komorę pomiarową od

odbiornika tego promieniowania. Po wnikięciu dymu do komory następuje rozproszenie promieniowania, ponieważ padające na cząstki dymu światło, odbija się od nich, możliwe jest odebranie przez odbiornik części promieniowania rozproszonego, gdzie następuje jego pomiar. Czujki optyczne dobrze reagują na dym widzialny, dlatego nadają się do rozpoznawania pożarów tłących, podczas których powstaje dym (np. z pirolizy drewna, początków spalania papieru, pożarów tworzyw sztucznych itd.).

**Ręczny ostrzegacz pożarowy (ROP)** - przeznaczone do ręcznego uruchomienia w przypadku zauważenia zagrożenia pożarowego, ich zadziałanie następuje po wciśnięciu przycisku normalnie zasłoniętego szybką. Sygnalizatory ręczne należy stosować głównie w ciągach komunikacyjnych. Uruchomienie ROP'a powoduje wywołanie w centrali alarmu II-go stopnia.

**Czujka temperatury** - wykrywa wzrost temperatury otoczenia. Przekroczenie pewnego ustalonego progu temperatury spowoduje zadziałanie czujek nadmiarowych, natomiast przekroczenie ustalonego przyrostu temperatury w czasie, spowoduje zadziałanie czujek temperatury różniczkowych. Czujki termiczne należy stosować wszędzie tam gdzie czujki optyczne mogą powodować fałszywe alarmy.

**Linie dozоровe adresowalne** - zapewniają zasilanie zainstalowanych na nich elementów adresowalnych oraz umożliwiają komunikację pomiędzy tymi elementami, są najważniejszymi obwodami systemu. Jakość linii dozоровej decyduje o tym, czy i w jakim stanie sygnały wysyłane przez detektory dotrą do centrali. Do podstawowych parametrów charakteryzujących linię dozоровą należą – dopuszczalna długość linii, określana najczęściej za pośrednictwem maksymalnej rezystancji wyrażonej w omach, dopuszczalna minimalna rezystancja izolacji pomiędzy przewodami i podłożem, wyrażona w kiloomach, oraz dopuszczalna liczba czujek na linii.

**Izolator zwarc** - jest elementem umożliwiającym ochronę adresowalnej linii dozоровej poprzez odłączenie uszkodzonej – zwartej części linii. Izolator po wykryciu spadku napięcia spowodowanego zwarcie w linii uruchamia przekaźnik z podtrzymaniem, który swoim zestykiem przerywa obwód linii dozоровej. Po ustąpieniu uszkodzenia izolator automatycznie załącza fragment odłączonej linii.

**Adresowalne urządzenia wejść/wyjść** - instalowanych zwykle w postaci wejść/wyjść przekaźnikowych sterowanych z centrali lub czujek i zasilanych za pośrednictwem linii dozоровych, ze stykami umożliwiającymi podłączenia zasilania zewnętrznego. Służą one do sterowania i monitorowania urządzeń pożarowych (oddymiających, gaśniczych, ewakuacyjnych). Ich zadziałanie następuje z chwilą otrzymania sygnału z centrali sygnalizacji pożarowej.

**Centrala pożarowa** – najważniejszy element systemu SAP, odbiera i przetwarza informacje z wszystkich podłączonych poprzez linie dozоровe elementów, sygnalizuje wykrycie pożaru, steruje pracą pożarowych urządzeń wykonawczych oraz archiwizuje informacje o zdarzeniach.

**Monitoring** - zbieranie przy pomocy łączy telekomunikacyjnych i radiowych, informacji o stanie niezależnych, oddalonych instalacji alarmowych, przez

centrum monitoringu w celu podjęcia działań interwencyjnych w wypadku odebrania sygnału alarmu.

**Organizacja alarmowania – koncepcja alarmowania** - integracja funkcji instalacji sygnalizacji alarmowej i działania ludzi w razie pożaru.

**Stan alarmowania pożarowego** - stan pracy, w który wchodzi centrala po odebraniu od ostrzegaczy pożarowych informacji o wykryciu pożaru.

**Stan blokowania** - stan pracy, w którym w centrali celowo zablokowane jest przyjmowanie sygnałów i wywoływanie alarmów od jakichkolwiek ostrzegaczy lub zablokowane jest wyjście z centrali i/lub tor transmisji do jakichkolwiek części składowych systemu sygnalizacji pożarowej, tworzących instalację alarmową.

**Stan dozoru** - stan pracy, w którym centrala jest zasilana ze źródła energii elektrycznej, spełniającego określone wymagania i nie jest sygnalizowany żaden inny stan pracy.

**Strefa dozoru** - część chronionego obiektu, w której zainstalowano jeden lub więcej ostrzegaczy i dla których w centrali przewidziano wspólną sygnalizację strefową. Strefa dozoru pozwala na jednoznaczne rozpoznanie miejsca wykrycia pożaru.

**Strefa pożarowa** - część budowli składająca się z jednego lub większej liczby pomieszczeń lub przestrzeni, wydzielona w taki sposób, aby w określonym czasie powstrzymać przeniesienie się pożaru do lub z pozostałych części budowli.

**Tor transmisji** - fizyczne połączenie znajdujące się na zewnątrz obudowy centrali, służące do transmisji informacji i/lub zasilania pomiędzy centralą a innymi częściami systemu sygnalizacji pożarowej.

**Urządzenie transmisji alarmów pożarowych** – wyposażenie pośredniczące w przekazywaniu sygnałów alarmowych z centrali pożarowej do stacji odbiorczej alarmów pożarowych.

**Urządzenie zasilające, zasilacz** - część składowa systemu alarmowego, która dostarcza energię o określonych parametrach do centrali i innych części składowych systemu, zasilanych przez centralę.

**Materiały** – wszelkie urządzenia i tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana.

**Ochrona przed dotykiem pośrednim** – ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.

**Odległość pionowa między przedmiotami** – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**Odległość pozioma między przedmiotami** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**Oprawa oświetleniowa** – obudowa źródła światła posiadająca urządzenia ułatwiające jego zapłon i umożliwiające jego instalowanie, a także kształtująca właściwie bryłę światła.

**Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Urządzenie rozdzielcze** - aparat elektryczny w obudowie lub w osłonie zabezpieczającej przed bezpośrednim dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między 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.

**Źródło światła** - aparat przetwarzający energię elektryczną w falę świetlną widzialną.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dokumentację projektową.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania .**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Wszystkie materiały dostarczone i użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach i posiadać odpowiedni atest, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym warunkom kontraktu.

Elementy systemu sygnalizacji SAP powinny posiadać aktualne atesty CNBOP (Józefów k/Otwocką).

### **2.2 Przewody elektroenergetyczne.**

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji. Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi.

### **2.3. Przewody sygnałowe.**

Pętle dozoru SAP z czujkami adresowalnymi należy wykonać stosując przewody typu YnTKSYekw 1x2x1 posiadające stosowny certyfikat zgodności wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi w Józefowie. Przewody te zaliczamy do grupy nierozprzestrzeniających płomienia zgodnie z normą PN-EN 60332-1-2. Pętle dozoru SAP z ostrzegaczami ROP oraz adresowalnymi modułami wejść/wyjść wykonać stosując przewody typu HTKSHekw PH90 1x2x1 zgodnie z wymogami certyfikacji.

Jako przewody sterownicze urządzeń systemu sygnalizacji pożaru stosować o odpowiedniej klasie odporności ogniowej podanej w dokumentacji projektowej, a więc typu HDGs PH90 i HTKSH PH90.

### **2.4 Centrala sygnalizacji pożarowej.**

W ramach instalacji systemu sygnalizacji alarmu pożaru należy zainstalować centralkę spełniającą najwyższe standardy bezpieczeństwa w zakresie kompleksowego dozoru przeciwpożarowego. Należy wykorzystać centralę odporną na zwarcia i przerwy w obwodzie pętli dozoru (wszystkie elementy pętlowe powinny zawierać izolator zwarc). Poprzez pętlę dozoru powinna współpracować ze wszystkimi typami jedno i wielosensorowych czujek analogowych, wskaźnikami zadziałania czujek w zamkniętych

przestrzeniach, ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, modułami kontrolno-sterującymi oraz sygnalizatorami optyczno-akustycznym. Centrala powinna być przystosowana do pracy w sieci takich urządzeń jak: centrali pożarowe, wyniesione, inteligentne pola obsługi i wskazań, interfejsy i komputerowe inteligentne stanowiska wizualizacji. Centrala powinna mieć architekturę modułową umożliwiającą rozbudowę systemu. Oprogramowanie systemowe centrali sygnalizacji pożaru (CSP) umożliwiać będzie między innymi prowadzenie automatycznej diagnostyki systemu (testowanie czujek), zapamiętywanie zdarzeń, wyświetlanie tekstu dotyczącego zdarzeń oraz możliwość ich wydruku poprzez drukarkę zamontowaną w panelu obsługi centrali. W przypadku ewentualnej awarii jednostki centralnej system monitorujący powinien umożliwiać przekierowanie sygnałów alarmu pożarowego oraz alarmu uszkodzeniowego do nadajnika monitoringu.

Tabela 1. Parametry techniczne centrali SAP

Napięcie zasilania	230 V + 10 % -15 %
Pobór prądu	1,5 A
Napięcie systemowe	24 V+25 % -10 %
Wydatek prądowy dla urządzeń zewnętrznych	1 A
Pojemność akumulatorów	2 x 17Ah 12V (opcjonalnie pojemnik 2 x 44 Ah 12V)
Temperatura pracy	-5°C do +40°C
Stopień ochrony IP	30
Maksymalna ilość pętli dozorowych	8
Maksymalna ilość elementów adresowalnych na pętli dozorowej	127
Zasilanie z pętli dozorowych urządzeń sygnalizacji alarmowej	zasilanie z pętli dozorowej sygnalizatorów optycznych, akustycznych (tonowych i głosowych)

## 2.5 Czujki pożarowe

Tabela 2. Parametry techniczne czujki optycznej

Rodzaj czujki	optyczna
Wskaźnik alarmowania	diody LED umieszczone na obudowie
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 150 µA
Liczba programowanych trybów pracy	3
Temperatura pracy	-25°C do +55°C
Odporność na zwarcia	wbudowany izolator zwarc
Wykrywane pożary testowe	od TF1 do TF5 oraz TF8

Programowanie adresu	z centrali
Samoregulacja	czujka utrzymuje stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory optycznej, a także przy zmianach ciśnienia lub w warunkach kondensacji pary wodnej
Sposób montażu	w dedykowanej podstawce



Tabela 3. Parametry techniczne czujki wielosensorowej

Rodzaj czujki	wielosensorowa dymu i ciepła (podwójny układ detekcji dymu w zakresie IR i UV oraz podwójny układu detekcji ciepła)
Wskaźnik alarmowania	diody LED umieszczone na obudowie
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 150 µA
Liczba programowanych trybów pracy	4
Temperatura pracy	-25°C do +50°C
Odporność na zwarcia	wbudowany izolator zwarć
Wykrywane pożary testowe	od TF1 do TF9
Programowanie adresu	z centrali
Odporność na fałszywe alarmy	podwyższona odporność na fałszywe alarmy spowodowane np. przez parę wodną i pył
Sposób montażu	w dedykowanej podstawce

## 2.6 Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP).

Ręczne ostrzegacze pożarowe uważane są za najpewniejsze źródło informacji o pożarze. Należy zainstalować ostrzegacze pożarowe typu B, w którym dla zaalarmowania należy zbić szybkę i wcisnąć przycisk. Zainstalowany ROP powinien być wyposażony w optyczny układ zadziałania.

Tabela 4. Parametry techniczne przycisku ROP

Typ przycisku	adresowalny z izolatorem zwarć
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 140 µA
Wskaźnik dozoru	diody LED
Kodowanie adresu	z centrali
Zaciski przyłączeniowe	0,8 - 1,2 mm
Temperatura pracy	-25°C do +55°C
Stopień ochrony IP	IP 30
Odporność na zwarcia	izolator

## 2.7 Pożarowe urządzenia alarmowe

Sygnalizatory akustyczne powinny zapewniać taki poziom dźwięku, aby sygnał alarmu pożarowego był natychmiast słyszalny powyżej dowolnego tła hałasu. Należy dla danego budynku zastosować minimum dwa sygnalizatory, nawet wówczas gdy zalecany poziom dźwięku może być osiągnięty przez jeden sygnalizator. W każdej strefie powinien być zapewniony co najmniej jeden sygnalizator dźwiękowy.

Tabela 5. Parametry techniczne sygnalizatorów optyczno-akustycznych (głosowo-optyczne) nieadresowalnych

Typ sygnalizatora	głosowo-optyczny
Napięcie zasilania	16-32,5V DC
Pobór prądu w stanie spoczynku	0mA
Pobór prądu w stanie alarmowania	< 0,9A
Pobór mocy w stanie alarmowania	< 21,6W
Natężenie dźwięku w odległości 1m	> 95dB
Rodzaj środowiska pracy	typ B
Zakres temperatury pracy	-25°C do +70°C
Stopień ochrony zapewniony przez obudowę	IP 33C
Rodzaj przewodu linii dozorowej/sygnałowej/zasilania	zgodnie z przepisami, gwarantowany przekrój zgodnie z PN-EN 54-23 od 0,28mm <sup>2</sup> do 1,5mm <sup>2</sup> włącznie
Max. przekrój przewodu	1,5mm <sup>2</sup>
Barwa emitowanego światła	wg świadectwa dopuszczenia: czerwona Wg normy EN 54-23:2010 biała lub czerwona
Liczba błysków na minutę	34 rozbłyski na minutę
Czas pojedynczego rozbłysku	t <sub>b</sub> ~0,5ms
Kategoria urządzenia	kategoria O

## 2.8 Moduły adresowalne sterująco-monitorujące

Tabela 6. Parametry techniczne modułów wejść/wyjść

Ilość i rodzaj wejść	2 wejścia do nadzoru stanu monitorowanych urządzeń
Ilość i rodzaj wyjść	1 wyjścia przekaźnikowe
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 165 µA
Temperatura pracy	-25°C do +55°C

Prąd kontrolny linii sterującej, bocznikujący zestyk NO przekaźnika	max 0,6 mA
Szczelność obudowy	IP 65
Odporność na zwarcia	wewnętrzny izolator

Tabela 7. Parametry techniczne modułów wejść

Ilość wejść	8 wejścia do nadzoru stanu monitorowanych urządzeń
Rodzaj wejść	bezpotencjałowy styk NO lub NC
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 150 µA
Max liczba elementów na linii dozorowej centrali	20
Prąd kontrolny linii sterującej, bocznikujący zestaw NO przekaźnika	max 0,6 mA
Szczelność obudowy	IP 65
Odporność na zwarcia	wewnętrzny izolator
Temperatura pracy	-25°C do +55°C

Tabela 8. Parametry techniczne modułów wyjść

Ilość wyjść	8
Obciążalność styków przekaźnika	2 A / 30 V
Napięcie zasilania	16,5 ÷ 24,6 V
Pobór prądu w dozorze	< 150 µA
Max liczba elementów na linii dozorowej centrali	20
Szczelność obudowy	IP 65
Odporność na zwarcia	wewnętrzny izolator
Temperatura pracy	-25°C do +55°C

## 2.9 Urządzenia zasilające.

Urządzenia zasilające w przypadku centrali SAP stanowią jej integralną część. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów. Ponadto system zasilany jest z rozdzielni głównej (RG) z przed wyłącznika p.poż. przewodem o odpowiedniej klasie odporności ogniowej podanej w dokumentacji projektowej. Zewnętrzne urządzenia zasilające są wykorzystywane w postaci pożarowych zasilaczy buforowych, które poprzez moduły adresowalne wejść/wyjść zasilają system trzymaczy drzwiowych.

## **2.10 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.**

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

fizyczne zamocowanie przewodów, ochrona mechaniczna, izolacja elektryczna.

## **3. SPRZĘT**

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

- Wiertarka udarowa
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.
- Spawarka transformatorowa,

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1 Środki transportu budowy instalacji sygnalizacji alarmu pożaru.**

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

- Samochód skrzyniowy dostawczy
- Samochód dostawczy,

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

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

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inspektora (dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

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

Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót

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

### 5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

**5.2.1 Instalacja podtynkowa** – polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitach i pokryciu warstwą tynku.

#### 5.2.2. Instalowanie kanałów i korytek instalacyjnych.

Wyszczególnienie robót:

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

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

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.
5. Założenie pokryw.

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

**Dopuszcza się instalację w oparciu o kable sterownicze tylko w korytkach certyfikowanych o minimalnej trwałości ogniowej 60 min.**

#### 5.2.5. Instalacja podstaw czujek pożarowych.

Wyszczególnienie robót:

1. Wyznaczenie miejsca zainstalowania.
2. Wprowadzenie przewodów.
3. Wykonanie ślepych otworów i sprawdzenie wymiarów
4. Wywiercenie otworów
5. Osadzenie kołków rozporowych
6. Zamontowanie do podłoża wkrętami lub śrubami
7. Wykonanie zapinek z taśmy lub drutu
8. Wstrzelenie kołków

#### 5.2.6. Instalacja czujek pożarowych.

1. Sprawdzenie parametrów czujek, przycisków, wskaźników zadziałania przed montażem.
2. Rozpakowanie ostrzegacza.
3. Oczyszczenie powierzchni zewnętrznej ostrzegacza.
4. Transport pionowy czujek.
5. Instalowanie czujek dymu, temperatury w uprzednio zainstalowanych gniazdach i podstawach.

#### **5.2.7. Instalacja centrali pożarowej.**

1. Wyznaczenie miejsca zainstalowania.
2. Wykonanie ślepych otworów
3. Wywiercenie otworów
4. Osadzenie śrub kotwiących.
5. Montaż centrali (przystawki) wraz z regulacją mechaniczną.
6. Sprawdzenie prawidłowości działania centrali (przystawki).
7. Programowanie centrali.

#### **5.2.8. Instalacja elementów sygnalizacyjnych.**

1. Trasowanie miejsca montażu wskaźników.
  2. Wykonanie otworów w podłożu.
  3. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,
  4. Rozpakowanie wskaźników.
  5. Oczyszczenie obudowy na zewnątrz.
  6. Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.
  7. Podłączenie przewodów pod zaciski.
  8. Montaż wskaźników do podłoża.
- Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

### **5.3 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-HD 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia ( w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-EN 62305-3:2011.

### **5.4. System oddymiania.**

Napowietrzanie klatki K1 zrealizowano poprzez zaprojektowanie siłowników oraz elektrozaczepów p.poż na drzwiach na parterze oraz okno na I piętrze a jako klapę oddymiającą wykorzystano projektowane okno dachowe oddymiające wyposażone w siłowniki łańcuchowe. Napowietrzanie klatki K2 zrealizowano poprzez zaprojektowanie siłowników oraz elektrozaczepów p.poż na drzwiach na parterze klatki K2 oraz okno na I

piętrze a jako klapę oddymiającą wykorzystano projektowane okno dachowe oddymiające wyposażone w siłowniki łańcuchowe. Oddymianie szybu windowego zapewniono dzięki dachowej klapie dymowej.

Na ewakuacyjnych ciągach korytarzowych dla drzwi p.poż wyposażonych w samozamykacz zaprojektowano system trzymaczy elektromagnetycznych zwalnianych w sytuacji alarmu pożarowego co w znaczący sposób ułatwia codzienną komunikację (drzwi p.poż mogą być otwarte a zamykają się jedynie w przypadku pojawienia się alarmu pożarowego).

Projektowane centrale oddymiania powinny posiadać funkcję zdalnego resetu tak by możliwe było ich zdalne resetowanie z poziomu portierni Domu Studenckiego. Centrale Oddymiania zaprojektowano jako podcentrale sterujące pracujące bezpośrednio na pętłach dozorowych SAP i będące integralną częścią systemu Sygnalizacji Alarmu Pożaru.

Centralkę należy zasilić przewodem HDGs 3 x 2,5 z dedykowanej rozdzielni elektrycznej. Czujkę deszczowo-wiatrową - sygnalizator pogody, należy umieścić na zewnątrz obiektu i połączyć z centralą oddymiania. Przyciski oddymiania zlokalizowane na każdej kondygnacji połączyć z centralą oddymiania przewodem HTKSHekw PH90 3x2x0,8 lub HDGs PH90 7x1. Przyciski przewietrzania umieścić w pomieszczeniu portierni na parterze budynku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

**Odstępstwa od projektu w zakresie rozwiązań oraz urządzeń muszą być uzgodnione z projektantem.**

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3 Badania w czasie wykonywania robót

#### Trasy przewodowe

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



**Układanie przewodów**

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

**Sprawdzenie ciągłości żył**

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

### **Próba rezystancji izolacji**

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

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩ/km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym.

Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

1m dla układania kabli

1szt dla montażu centrali systemu,

1 szt do montażu czujników dymu, temperatury lub innych urządzeń systemu

1 szt dla oprogramowania

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z warunkami umowy na realizację zadania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod instalację przewodów,
- ułożenie rur ochronnych i kanałów elektroinstalacyjnych,
- ułożenie przewodów zasilających,
- ułożenie przewodów sygnałowych,

- montaż gniazd pod czujniki dymu,
- montaż czujników dymu,
- montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- montaż centrali sygnalizacji alarmu pożaru,
- dostarczenie i instalacja oprogramowania
- uruchomienie systemu.
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja centrali sygnalizacji alarmu pożaru wraz z osprzętem,
- integracja z systemem dozoru technicznego i sterowania,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- szkolenie z obsługi systemów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Akty prawne

Dz.U.1999 nr 15 poz. 140

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)

### 10.2 Normy podstawowe

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej. Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006

- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej. Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007

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

### **1. WSTĘP**

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

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

- sieć teleinformatyczną,
- sprzęt aktywny,
- urządzenia multimedialne.

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

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

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

## 1.4 Wymagania ogólne

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

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

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

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

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

**Kabel ze skrętką ekranowaną** - Elektrycznie przewodzący kabel zawierający jeden lub wiele elementów, z których każdy jest osobno ekranowany. Ekran może być również wspólny i w tym przypadku kabel nazywany jest kablem ze skrętki ekranowanej ze wspólnym ekranem..

**Połączenie splątane** - Połączenie przewodników (w przypadku łączenia światłowodów połączenie jest spawane), zwykle z osobnych kabli.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych

równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

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

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

**Rozdzielnia główna** – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielniczy głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

**Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

**Obwód rozdzielczy** - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

**Obwód odbiorczy ( obwód końcowy)** – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody ( tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

**Kable** – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

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

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

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

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

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

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

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

**Bezpieczniki topikowe** – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarcia. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

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

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

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

**Przybory instalacyjne** – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

**Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe** – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

**Osprzęt instalacyjny** – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

### **Ochrona odgromowa i przepięciowa**

Ochrona odgromowa ma na celu uniemożliwienie bezpośredniego wyładowania piorunowego w obiekt lub zminimalizowanie skutków pośrednich spowodowanych wyładowaniem i realizowana jest przez odpowiednie instalacje odgromowe. Instalacje odgromowe stanowią zespół urządzeń zbierających i odprowadzających całkowicie lub częściowo ładunek elektryczny pioruna do ziemi.

Przebieg to wzrost napięcia ponad maksymalną wartość napięcia roboczego instalacji lub urządzenia elektrycznego. Rozpatrywany obiekt podlega podstawowej ochronie odgromowej.

Instalacje piorunochronne chroniące przed skutkami wyładowań piorunowych obiektów budowlanych i urządzenia znajdujących się w nich, dzielimy na:

zewnętrzne;

wewnętrzne;

**Instalacja piorunochronna** (odgromowa) zewnętrzną składa się z następujących elementów:

**Zwód** - część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania na siebie wyładowań piorunowych. Zwód naturalny tworzą górne elementy metalowe obiektu budowlanego wykonane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.

**Przewód odprowadzający** - naturalny lub sztuczny. Łączy zwód z przewodem uziemiającym;

**Przewód uziemiający** - łączy przewód odprowadzający z uziomem;

**Uziom** - elektroda przekazująca ładunek wyładowania atmosferycznego (pioruna) do ziemi (gruntu);

W zależności od rodzaju lub cech konstrukcyjnych rozróżnia się:

uziom fundamentowy – jest to uziom naturalny w postaci stopy lub ławy fundamentowej ze zbrojeniem przystosowanym do połączenia z naturalnym lub sztucznym przewodem odprowadzającym;

uziom pionowy – jest to uziom sztuczny zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi;

uziom poziomy – jest to uziom sztuczny w postaci drutu lub taśmy ułożony poziomo w ziemi;

uziom otokowy – jest to uziom sztuczny ułożony wokół obiektu chronionego.

**Zacisk probierczy** - instalacji odgromowej stanowi rozłączane połączenie - śrubowe – przewodu odprowadzającego i przewodu uziemiającego w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej instalacji.

**Przewody odprowadzające sztuczne** – należy instalować na budynkach zbudowanych z materiałów nieprzewodzących prąd elektryczny. Liczba przewodów odprowadzających zależy od rodzaju ochrony. Wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

**Uziomy sztuczne** - należy stosować, gdy uziomy naturalne mają rezystancję większą od wymaganej lub gdy znajdują się w odległości większej niż 10m od obiektu chronionego.

**Ograniczniki przepięć** – są to urządzenia przeznaczone do utrzymywania przepięć w instalacjach elektrycznych na dopuszczalnym poziomie.

**Koordinacja izolacji** – polega na odpowiednim stopniowaniu wytrzymałości elektrycznej udarowej współpracujących równolegle urządzeń lub ich elementów. Wyładowanie elektryczne powinno nastąpić w urządzeniu lub jego elemencie, które z tego powodu najmniej ucierpi lub jest tanie i łatwo je wymienić.

**Zasilanie awaryjne** – jest układ bezprzerwowego zasilania UPS. Stosowane w układach zasilania sieci teleinformatycznych ze względu na konieczność polepszenia parametrów zasilania a w szczególności eliminacji: fluktuacji częstotliwości, spadków napięcia, wyższych harmonicznych, krótkotrwałych zaników oraz dłuższych przerw w zasilaniu, a także okresowych przepięć.



## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

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

### 2.2 Kable i przewody sygnałowe.

Do instalacji teleinformatycznej sieci strukturalnej należy stosować przewody: Przewody symetryczne składają się z jednego lub większej ilości metalowych, symetrycznych elementów kablowych (skrętka lub cztery przewody przewód) W instalacji należy zastosować przewody nieekranowane 4x2x0,5 kat 6A dla instalacji okablowania poziomego ( horyzontalnego) w wykonaniu do zastosowania wewnątrz i zewnątrz budynku.

#### **Cechy użytkowe:**

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

#### **Konstrukcja:**

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

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

Kod kolorystyczny para 1 - niebieski/białoniebieski;

para 2 - pomarańczowy/białopomarańczowy,

para 3 - zielony/białozielony,

para 4 - brązowy/białobrzązowy.

Nominalna średnica 6,5 mm

Maksymalna siła ciągnięcia 80 N;

### 2.3 Światłowód

Światłowody telekomunikacyjne, inaczej nazywane włóknami optycznymi (*ang. optical fibres*), są to włókna szklane ułożone cylindrycznie, pokryte powłoką lakierową nadającą im wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na oddziaływanie chemiczne otoczenia, w szczególności na działanie zakłóceń i elektromagnetycznych.

Wszystkie kable powinny spełniać właściwe wymagania dotyczące bezpieczeństwa, jak podano w odnośnych regulacjach instalowania.

### 2.4 Gniazdko telekomunikacyjne

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

Na każdym obszarze roboczym powinno znajdować się co najmniej jedno gniazdko telekomunikacyjne obsługiwane przez kable o oporności 100  $\Omega$ . Pozostałe gniazdko telekomunikacyjne powinny być podłączone do kabli symetrycznych albo kabli światłowodowych.

## **2.5 Szafy telekomunikacyjne i pomieszczenia techniczne**

Szafy telekomunikacyjne powinny umożliwiać dostęp do wszystkich udogodnień (przestrzeń, zasilanie, kontrola środowiska itp.) elementom pasywnym, urządzeniom aktywnym oraz interfejsom do sieci publicznych, które są w nich umieszczone. Z każdej szafy telekomunikacyjnej powinien być bezpośredni dostęp do głównej magistrali. Pomieszczenie techniczne jest obszarem budynku, w który umieszczane są urządzenia telekomunikacyjne oraz w którym można umieszczać rozdzielnie. Pomieszczenia techniczne odróżniane są od szaf telekomunikacyjnych ze względu na charakter i złożoność urządzeń (np.: urządzenia PBX lub rozległe instalacje komputerowe).

## **2.6 Szafa dystrybucyjna**

Szafa przeznaczona do zabudowy 19" elementami pasywnymi i aktywnymi.

Budowa:

stały stelaż 19" w dwóch płaszczyznach z regulowanym rozstawem, drzwi przednie i tylne perforowane metalowe, komplet linek uziemienia z listwą uziemienia, możliwość wprowadzenia kabli od góry lub od dołu szafy, szkielet szafy z otworami technologicznymi w górnej i dolnej części, powinien posiadać cztery słupy montażowe, dwie osłony boczne pełne, dach standardowy,

## **2.7 Panel krosowy**

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

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

## **2.8 Panel światłowodowy**

Panel rozdzielczy światłowodowy 19"/1U z tworzywa służy do budowy przełącznic światłowodowych na bazie techniki 19" (wysokość 1U). Panel posiada zintegrowane wewnątrz elementy do zarządzania kablami. Dopuszczalny montaż złączy SC duplex lub LC.

## **2.9 Uziemienia i układy przepięciowe**

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

## 2.10. Kable połączeniowe

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

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

## 2.11. Urządzenia aktywne

### Przełącznik szkieletowy LAN w GPD

Tabela 9. Minimalne parametry techniczne przełączników

Parametry fizyczne	Montowany w rack 19" Wewnętrzne zasilacze AC lub DC
Parametry inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porty 1000BASE-T</li> <li>- opóźnienia dla 1Gb/s &lt; 2.8 μs</li> <li>- opóźnienia dla 10Gb/s &lt; 1.8 μs</li> <li>- PoE+</li> <li>- obsługa OSPF i BGP</li> <li>- wsparcie dla OpenFlow 1.3</li> <li>- autoryzacja przez RADIUS/TACACS+</li> <li>- funkcja ACL dla IP oraz IPv6</li> <li>- posiadający procesor: Dual ARM Cortex A9 @ 1 GHz</li> <li>- 2 GB DDR3 SDRAM</li> <li>- do współpracy z posiadanym przełącznikiem Aruba 3810M 48G PoE (JL074A)</li> <li>- do łączenia przełączników w stos z posiadanym przełącznikiem Aruba 3810M 48G PoE (JL074A)</li> <li>- zarządzanie typu out-of-band</li> <li>- dwa zasilacze</li> <li>- do współpracy z posiadanym oprogramowaniem IMC – Intelligent Management Center</li> <li>- do współpracy z posiadanymi modułami JL083A</li> </ul>
Wypożyczenie dodatkowe	- 1x moduł x 4 SFP+ (JL083A)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4x X132 SFP+ LC LR Transceiver (J9151A)</li> <li>- 4x patchcord SC-PC/LC-PC singlemode 9µm, duplex, długość 2m</li> <li>- 4x patchcord SC-PC/LC-PC singlemode 9µm, duplex, długość 3m</li> <li>- 1x czteropunktowy system mocowania w szafie rack (J9583A)</li> </ul>
Moduł do przełącznika z wyposażeniem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8-port SFP+ v2 zl Module (J9538A)</li> <li>- do współpracy z posiadanym przełącznikiem HP ProCurve 5406zl</li> <li>- do współpracy z posiadanym oprogramowaniem HP ProCurve Manager Plus</li> </ul> <p>wyposażenie dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4x X132 SFP+ LC LR Transceiver (J9151A)</li> <li>- 4x patchcord SC-PC/LC-PC singlemode 9µm, duplex, długość 4m</li> <li>- 4x patchcord SC-PC/LC-PC singlemode 9µm, duplex, długość 5m</li> </ul>

### Przełącznik dostępowy LAN w GPD

Tabela 10. Minimalne parametry techniczne przełączników

Parametry fizyczne	Montowany w rack 19" Wewnętrzne zasilacze AC lub DC
Parametry inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PoE+</li> <li>- 44 porty 1000BASE-T</li> <li>- 4 porty mogące pracować zamiennie jako 1000BASE-T lub SFP</li> <li>- procesor ARM1176 625 MHz</li> <li>- 512 MB SDRAM</li> <li>- Opóźnienie 1000 Mb: &lt; 3,2 µs</li> <li>- Opóźnienie 10 Gb/s: &lt; 3,2 µs</li> <li>- do współpracy z posiadanymi modułami 10 GbE SFP+(J9731A)</li> <li>- do współpracy z posiadanym przełącznikiem 2920-48G-POE+</li> <li>- do łączenia przełączników w stos z posiadanym przełącznikiem 2920-48G-POE+</li> <li>- do współpracy z posiadanym oprogramowaniem HP ProCurve Manager Plus</li> <li>- możliwość instalacji dodatkowego modułu 10G</li> </ul>

Tabela 11. Minimalne parametry techniczne termometru IP

Parametry fizyczne	zasilacz AC
Parametry inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zarządzanie przez wbudowany serwer WWW</li> <li>- powiadamianie mailem o przekroczeniu zadanej temperatury</li> <li>- do termometru musi być dołączone oprogramowanie dla systemu MS Windows umożliwiające eksportowanie danych do formatu MS Excel</li> <li>- możliwość odczytu mierzonych parametrów przez SNMP</li> <li>- monitorowanie temperatury w zakresie -10°C do +80°C</li> <li>- monitorowanie wilgotności</li> <li>- możliwość ustawienia urządzenia jako DHCP Client</li> <li>- wbudowany system autodetekcji podłączonych czujników</li> <li>- rozdzielczość pomiaru temperatury: 0,1 °C</li> <li>- rozdzielczość pomiaru wilgotności: 0,1%RH</li> <li>- możliwość zmiany skali z °C na °F</li> <li>- ustawianie czasu ręcznie lub za pomocą serwera SNTP</li> <li>- do współpracy z posiadanymi czujnikami HWg-STE</li> <li>- interfejs Ethernet: RJ45</li> </ul> <p>wyposażenie dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1x czujnik temperatury</li> <li>- 1x czujnik wilgotności</li> </ul>
Wyposażenie dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1x czujnik temperatury</li> <li>- 1x czujnik wilgotności</li> </ul>

## 2.12 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.

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

fizyczne zamocowanie przewodów, ochrona mechaniczna, izolacja elektryczna.

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

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

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

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

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

**Rury i przepusty kablowe.**

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

## 2.13 Przewody elektroenergetyczne .

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtyнковym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi [1].

## 2.14 Rozdzielnia główna i tablice rozdzielcze.

Rozdzielnia główna i piętrowe wykonane w oparciu o obudowy zgodnie z dokumentacją techniczną i zachowaniu normy PN-IEC-439-3+A1.

## 2.15 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają różnorodne zadania.

**Rury stalowe gwintowane** – Stosować należy do zabezpieczenia linii zasilających układanych w razie konieczności w posadzkach.

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

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

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

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

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

**Rozłączniki bezpiecznikowe** – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi;

ruchowej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

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

**Rury i przepusty kablowe.**

Na przepusty kablowe należy stosować rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

**Materiały i wymiary uziorów**

zwody i przewody odprowadzające sztuczne – materiał drut stalowy ocynkowany o średnicy minimalnej Ø 6 mm., uzior – bednarka 25x4mm

**Ograniczniki przepięć** –Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy: PN-IEC 61024-1:2001,

### 3. SPRZĘT

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

- Wiertarka udarowa
- Wciągarka mechaniczna do kabli
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.

- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.
- Miernik poziomu sygnału optycznego,
- Miernik parametrów dynamicznych okablowania teleinformatycznego,



## 4. TRANSPORT

### 4.1 Środki transportu budowy instalacji sieci teleinformatycznej.

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

- Samochód skrzyniowy dostawczy 0,9t
- Samochód dostawczy,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

### 4.2 Odbiór materiałów na budowie.

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

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

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

Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

### 4.3 Składowanie materiałów na budowie.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót

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

### 5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową

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

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

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

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

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

Wyszczególnienie robót:

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

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

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.
5. Założenie pokryw.

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

**5.2.5. Instalacja osprzętu sieci teleinformatycznej.**

Trasowanie miejsca montażu osprzętu.

Wykonanie otworów w podłożu.

Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,

Rozpakowanie osprzętu.

Montaż i kompletacja osprzętu.

Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.

Podłączenie przewodów pod zaciski.

Montaż obudów do podłoża.

Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

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

Wyznaczenie miejsca zainstalowania.

Wykonanie ślepych otworów

Wywiercenie otworów

Osadzenie śrub kotwiących.

Montaż urządzeń wraz z regulacją mechaniczną.

Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń

Programowanie systemu.

## **5.4 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia ( w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

## **5.5 Praktyki instalacyjne**

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

Elementy połączeniowe należy tak instalować, by zapewnić:

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

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

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

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

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

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

### **Trasy przewodowe**

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

### **Układanie przewodów**

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

### **Sprawdzenie ciągłości żył**

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

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

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

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

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

### **Sprawdzenie przewodów sygnałowych**

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

**Po zakończeniu inwestycji tj. zainstalowaniu systemu okablowania, instalator wspólnie z przedstawicielem producenta systemu dokona pomiarów**

**parametrów statycznych i dynamicznych sieci - okablowania poziomego (miedzianego) w sposób zgodny z wymaganiami norm ISO/IEC 11801, EN 50173**

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

poprawności i ciągłości wykonanych połączeń (WIRE MAP)

długości (Length)

rezystancji pętli (Loop resistance)

pojemności wzajemnej par (Capacitance)

impedancji (Impedance)

tłumienia (Attenuatio)

przesłuchu zbliżnego (NEXT)

różnicy tłumienia i przesłuchu (ACR)

przesłuchu zbliżnego międzykablowego (PowerSum NEXT)

tłumienia odbitego (Return Loss)

różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami (Pair-to-pair ELFEXT)

różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego międzykablowego (PowerSum ELFEXT)

propagacji opóźnienia (Propagation Delay)

opóźnienia wzajemnego par (Delay Skew)

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

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z warunkami umowy na realizację zadania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,

- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja urządzeń sieci teleinformatycznej,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- szkolenie z obsługi systemów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

### 10.1 Normy i dokumenty powołane.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- EN 188000** Generic specification – Optical fibre
- EN 188100** Sectional specification – Single – mode (SM) optical fibres
- EN 188101** Family specification – Single – mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibres
- EN 188201** Family specification: A1 a graded index multimode optical fibres
- EN 188202** Family specification: A1 b graded index multimode optical fibres
- HD 323.2.14** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature (IEC 68-2-14:1984+A1:1986)
- HD 323.2.38** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test (IEC 68-2-38:1974)
- HD 384.5.54** Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (IEC 364-5-54 modified)
- HD 608** Generic specification for symmetric pair/quad and multicore cables for digital communication
- IEC 68-2-60** Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ke: Corrosion test in artificial atmosphere at very low concentration of polluting gas(es) (Technical Trend Document)
- IEC 96-1** Radio – frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods
- IEC 189-1** Low – frequency cables and wires with p.v.c. insulation and p.v.c. sheath – Part 1: General test and measuring methods
- IEC 512-2** Electromechanical components for electronic equipment; Basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests
- IEC 793-2** Optical fibres – Part 2: Product specifications
- IEC 794-2** Optical fibre cables – Part 2: Product specifications
- IEC 807-8** Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 8: Detail specification for connectors, four signal contacts and earthing contacts for cable screen
- IEC 874-10** Connectors for optical fibres and cables – Part 10: Sectional specification for fibre optic connector – Type BFOC/2,5
- IEC 874-14** Connectors for optical fibres and cables – Part 14: Sectional specification for fibre optic connector – Type SC
- IEC 2073-1** Splices for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification – Hardware and accessories
- ISO/IEC 8802-5** Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific requirement – Part 5: Token ring access method and physical layer specifications
- ITU-T** Transmission aspects of unbalance about earth (definitions and methods)
- ITU-T Rec. 09** Measuring gements to access the degree of unbalance about earth



## 10.2. Normy związane

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**PN-O- 79021:1989 (PN-89/0-79021)** - Opakowania - System wymiarowy.

**PN-O- 79252:1985 (PN-85/0-79252)** - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie - Wymagania podstawowe.

## 10.3. Normy uzupełniające

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

PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach

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

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

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

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

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

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

Zakres, przedmiot i

wymagania podstawowe.

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

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

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

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.

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

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

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

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

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

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

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

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

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

### III. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową systemu monitoringu wizyjnego.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

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

##### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę systemu monitoringu wizyjnego.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

**Telewizyjny system nadzoru** - zespół telewizyjnych środków technicznych i programowych przeznaczony do obserwowania, wykrywania, rejestrowania i sygnalizowania nienormalnych warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa

**Kamera CCTV** - urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny.

**Pole widzenia kamery** - rzut elementu analizującego kamery przez układ optyczny kamery na daną powierzchnię.

**Przełącznik wizji** - urządzenie przełączające ręcznie lub automatycznie, sygnał wizyjny z dwóch lub więcej wejść na jedno lub więcej wyjść.

**Multiplekser wizyjny** - urządzenie łączące cechy przełącznika wizji oraz dzielnika ekranu.

**Monitor** - przetwornik elektryczno - optyczny standardowego sygnału wizyjnego w obraz na ekranie monitora.

**Wizyjny detektor ruchu** - urządzenie elektroniczne do wykrywania i sygnalizowania określonych zmian w obrazie telewizyjnym.

**Autoiris** - urządzenie do automatycznego regulowania przysłony w obiektywie kamery, zgodnie z ustalonym algorytmem.

**Zdalny regulator: ostrości, ogniskowej, położenia kamery** - urządzenie zdalnie sterowane, przekształcające sterujący sygnał elektryczny na pożądane przesunięcie mechaniczne.

**Oświetlacz** - urządzenie służące do wytworzenia w polu widzenia kamery odpowiedniego promieniowania.

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

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych

równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

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

## 1.5 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego licencję pracownika technicznych zabezpieczeń II stopnia wydaną przez policję

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent tego systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych.

### 2.2 Przewody elektroenergetyczne .

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Do wykonania instalacji elektrycznych do zasilania urządzeń monitoringu wizyjnego należy stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtyнковym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi.

### 2.3. Przewody sygnałowe.

Do instalacji w systemach monitoringu wizyjnego należy stosować przewody do zastosowań zewnętrznych typu UTPw 5x4x0,5.

### 2.4 Światłowód

Światłowody telekomunikacyjne, inaczej nazywane włóknami optycznymi (*ang. optical fibres*), są to włókna szklane ułożone cylindrycznie, pokryte powłoką lakierową nadającą im wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na oddziaływanie chemiczne otoczenia, w szczególności na działanie zakłóceń elektromagnetycznych. Zalety tego medium transmisyjnego to

możliwość przesyłania sygnałów wizyjnych i sterujących pomiędzy pomieszczeniami nadzoru a kamerami rozmieszczonymi na rozległym terenie.

## 2.5 Konwerter światłowodowy

Konwertery umożliwiają przesyłanie sygnału wizyjnego przez medium światłowodowe.

Powinny charakteryzować się następującymi cechami: nadajnik i odbiornik pracujący z dwoma „nitkami”

światłowodu wielomodowego i gniazdami w standardzie ST. Urządzenia muszą pracować w II oknie (1300 nm),

a optyczny bilans mocy (dopuszczalne tłumienie) musi wynosić minimum 11 dB. Poza tym konwertery powinny zapewniać przesyłanie sygnałów koniecznych dla danej instalacji (jeden lub więcej torów video o założonym paśmie – przynajmniej 6 MHz, sygnały sterujące i audio).

## 2.6 Rejestrator sieciowy NVR

Należy zastosować kompletne rozwiązanie sieciowe w oparciu o rejestrator IP, który zarządza i rejestruje strumień wideo H.264 z kamer IP. Rejestrator sieciowy zlokalizowany w serwerowni na I piętrze budynku w dedykowanej szafie rack 19" powinien zapewniać zapis i archiwizację nagrań nie krótszy niż 14 dni dla obrazu FullHD i poklatkowości nie mniejszej niż 20 klatek/s. System CCTV powinien posiadać również pakiet analizy wideo co najmniej w następującym zakresie: detekcji ruchu, pozostawienia przedmiotu, zakrycia obiektywu kamery. W dyżurce dla potrzeb systemu CCTV zaprojektowano stację roboczą z licencjonowanym oprogramowaniem (system operacyjny, aplikacją CCTV)

## 2.7 Monitory

Należy zastosować dwa monitory min 28"

### WYŚWIETLACZ

Rodzaj panelu	Monitor IPS TFT z podświetleniem W-LED
Wielkość ekranu [cale/cm]	29 / 73
Proporcje obrazu	21:9
Jasność [cd/m <sup>2</sup> ]	300
Kontrast	1000:1 (25000:1 kontrast dynamiczny)
Kąty widzenia [°]	178 poziomo / 178 pionowo (CR 10:1)
Czas reakcji [ms]	6
Ilość kolorów [Mln]	16.77

### CZĘSTOTLIWOŚĆ SYNCHRONIZACJI

Częstotliwość pozioma [kHz] 31.5 - 83

Częstotliwość pionowa [Hz] 56 - 75

### ROZDZIELCZOŚĆ

Rozdzielczość 2560 x 1080 przy 60 Hz

optymalna

Obsługiwane rozdzielczości	2560 x 1080; 1920 x 1080; 1600 x 1200; 1440 x 900; 1400 x 1050; 1360 x 768; 1280 x 1080; 1280 x 1024; 1280 x 960; 1280 x 768; 1152 x 864; 1024 x 768; 800 x 600; 640 x 480
----------------------------	--

#### MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZANIA

Cyfrowe	1 x DisplayPort; 1 x DVI-D (Single Link); 1 x HDMI/MHL; 1x DVI-D (Dual Link); USB ver. 2.0 (4 down / 1 up)
---------	--

Analogowe 2 x VGA

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE

Pobór mocy [W]	28 (Tryb Eco); 42 (typ.); 50 (maks.)
Tryb Power Save [W]	< 0.4
Zasilanie	1 A/0.5 A; 100-120 V/220-240 V; zintegrowany zasilacz

## WARUNKI OTOCZENIA

Temperatura otoczenia podczas pracy [°C]	+5 do +35
Wilgotność otoczenia podczas pracy [%]	20 do 80

## ERGONOMIA

Regulacja wysokości [mm]	130
Pochylenie ekranu w pionie / Obrót ekranu w poziomie [°]	-5 do +30; -170 do +170
Ekran obrotowy (Pivot) [°]	0 do 90 (tryb standardowy i portretowy)

## PARAMETRY MECHANICZNE

Szerokość ramki [mm]	15,5 (prawa i lewa); 18 (góra i dół)
Wymiary [mm]	705,8 x 410,4 x 230; Bez stopki: 705,8 x 321,8 x 69,1
Waga [kg]	9.6
Mocowanie VESA [mm]	100 x 100

## DODATKOWE FUNKCJE

Cechy Specjalne	ControlSync®; Czujnik natężenia oświetlenia otoczenia dla zachowania optymalnej jasności; Czujnik obecności użytkownika przed monitorem; ErgoDesign®: regulacja wysokości ekranu do (130 mm), Swivel (170°) oraz Pivot (90°); Kompatybilność z Windows 8; Licznik Carbon footprint; Licznik carbon savings; Licznik kosztów zużytej energii; NaViSet Administrator 2; Picture-by-Picture (obraz obok obrazu); Symulacja DICOM; System podświetlenia za pomocą diod LED; USB ver. 2.0 (4 down / 1 up); Wsparcie dla standardu sRGB
Wersje kolorystyczne	Biała ramka ekranu, biała obudowa; Czarna ramka ekranu, czarna obudowa
Zarządzanie kablami	tak
Złącze Kensington	tak
Plug and Play	DDC2B/2Bi; EDID Standard; VESA DDC/CI
Głośniki	1W + 1W (z możliwością wyłączenia)
Funkcje regulacji	Audio Volume / Lock-Out; Auto Brightness;

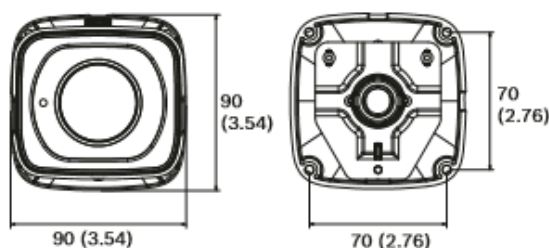
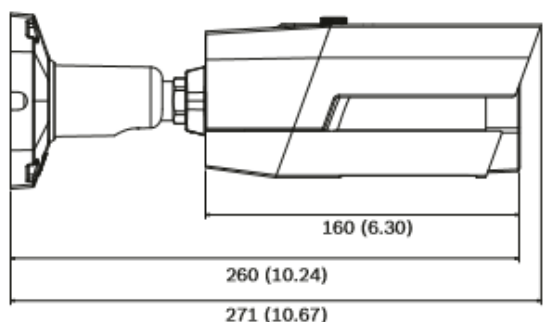
	Automatyczne dostosowanie; Blokada menu OSD; DV Mode; Fine Adjust (tylko dla złącza analogowego); Informacje o monitorze; Inteligentny system zarządzania energią; LED Brightness; NTAA (Non-Touch-Auto-Adjustment); Power-Off Timer; regulacja kontrastu; sRGB; temperatury barwowej; Tryb ekonomiczny; wybór języka OSD
Zawartość opakowania	kabel Control Sync; Kabel DisplayPort; kabel USB; Kabel zasilający; Monitor; Przewodnik po instalacji
Bezpieczeństwo i ergonomia	CCC; CE; Energy Star 5.0; ErP; FCC Class B; GEEA/Energy Label; ISO 9241-307 (pixel failure class I); MPR II/ MPR III; PCT/Gost; RoHS; TCO 6.0; TCO Certified Edge Displays 1.2.; TÜV Ergonomics; TÜV GS; UL/C-UL lub CSA
Gwarancja	3 lata (w tym na podświetlenie ekranu); opcjonalne przedłużenie gwarancji na 4. i 5. rok
FUNKCJE EKO	
Użyteczna powierzchnia [cale/cm]	Czujnik obecności użytkownika; Czujnik światła zewnętrznego; Inteligentne system zarządzania energią; Klasa efektywności energetycznej: C; Roczne zużycie energii: 61 kWh (na podstawie 4 godzin pracy na dobę)
Materiały ekologiczne	Instrukcje do pobrania w wersji elektronicznej
Normy ekologiczne	Energy Star 5.0; TCO 6.0; TCO edge



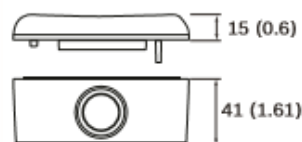
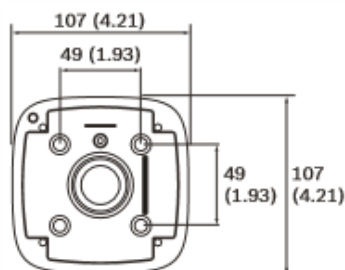
## 2.8. Kamera IP z IR typu bullet do zastosowania zewnętrznego

Ze względu na warunki obserwacji na zewnątrz należy stosować kamery dualne IP. Kamery takie w dzień umożliwiają obserwację w kolorze, a w nocy przy niewystarczających warunkach oświetleniowych przełączają się w tryb czarno-biały dodatkowo doświetlając obserwowaną scenę oświetlaczami IR. Pozostałe podstawowe parametry:

### Planowanie



### NTI-BLC-SMB



mm (in)

### Dołączone części

### Dane techniczne

#### Zasilanie

Napięcie wejściowe Zasilanie przez sieć Ethernet (napięcie znamionowe 48 VDC) lub 24 VAC / +12 VDC

PoE IEEE 802.3af (802.3at typ 1)

#### Zasilanie

Poziom zasilania: klasa 3

#### Pobór mocy

PoE (12 W); 24 VAC (12,13 W); +12 VDC (13,2 W)

#### Przetwornik

Typ przetwornika CMOS 1/2,9 cala

Całkowita rozdzielczość przetwornika 1936 (poz.) x 1097 (pion.); (ok.) 2,12 MP

#### Parametry obrazu – czułość

Czułość – (3200 K, współczynnik odbicia 89%, F1.3, 30 IRE)

Kolor 0,07 lx

Mono 0,05 lx

Z podczerwieni 0,0 lx

#### Parametry obrazu – zakres dynamiczny

Zakres dynamiki 76 dB

#### Strumieniowe przesyłanie obrazu

Kompresja obrazu H.264 (MP); M-JPEG

Przesyłanie strumieniowe Wiele konfiguracji strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfiguracji częstotliwości odświeżania i szerokości pasma. Obszary zainteresowania (ROI)

Całkowite opóźnienie sygnału IP Min. 120 ms, maks. 340 ms

Struktura GOP IP

Interwał kodowania Od 1 do 25 [30] obr./s

#### Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.)

- 1080p HD 1920 x 1080
- 720p HD 1280 x 720
- D1 4:3 (przycięcie) 704 x 480
- SD pionowo (przycięcie) 400 x 720
- 480p SD Kodowanie: 704 x 480; Wyświetlanie: 854 x 480
- 432p SD 768 x 432
- 288p SD 512 x 288
- 240p SD Kodowanie: 352 x 240; Wyświetlanie: 432 x 240
- 144p SD 256 x 144

Instalacja kamery	
Podstawowa częstotliwość odświeżania	25/30 kl./s (PAL/NTSC, analogowy sygnał wyjściowy)
Wskaźnik LED kamery	Włączone/Wyłączone
Wyjście analogowe	Wył., 4:3 letterbox, 4:3 przycięte, 16:9
Pozycjonowanie	Współrzędne
Asystent optymalizacji obiektywu	Zoom, automatyczne ogniskowanie

Funkcje wizyjne – kolor	
Regulowane ustawień obrazu	Kontrast, nasycenie, jasność
Balans bieli	Cztery tryby automatyczne, tryb ręczny i pomiar

Funkcje wizyjne – automatyczna przysłona	
Tryb dualny	Automatyczny (regulowany), kolorowy, monochromatyczny
Migawka	Automatyczna elektroniczna migawka (AES): migawka stała (od 1/25[30] do 1/15 000) z możliwością wyboru ustawienia; migawka domyślna
Natężenie podczerwieni	Możliwość regulacji

Funkcje wizyjne – poprawa obrazu	
Ostrość	Regulowany poziom zwiększenia ostrości
Kompensacja tła	Wł./wył.
Poprawa kontrastu	Wł./wył.
Redukcja szumów	Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
Technologia Intelligent Defog	Funkcja Intelligent Defog automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza (możliwość przełączania)

Analizy zawartości obrazu	
Konfiguracje	Ciche VCA / Profil 1/2 / Według harmonogramu / Wyzwalanie w oparciu o zdarzenie
Typ analizy	MOTION+
Wykrywanie sabotażu	Maskowalna

Funkcje dodatkowe	
Tryby sceny	Dziewięć trybów domyślnych, harmonogram
Maskowanie obszarów prywatności	Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
Uwierzytelnianie wideo	Wył. / Znakowanie / MD5 / SHA-1 / SHA-256
Wyświetlanie informacji na obrazie	Nazwa, logo, czas, komunikat alarmowy
Licznik pikseli	Możliwość wyboru obszaru

System zapisu lokalnego	
Wewnętrzna pamięć RAM	Rejestracja 10 s przed wystąpieniem alarmu
Gniazdo karty pamięci	Obsługa kart microSDHC do 32 GB/ microSDXC do 2 TB (do zapisu w formacie HD zalecana jest karta SD klasy 6 lub wyższej)
Zapis	Zapis ciągły, zapis pierścieniowy. Zapis alarmów/zdarzeń/programowany

Widzenie nocne	
Zasięg obserwacji	30 m
LED	Macierz 4 wysokosprawnych diod LED, 850 nm

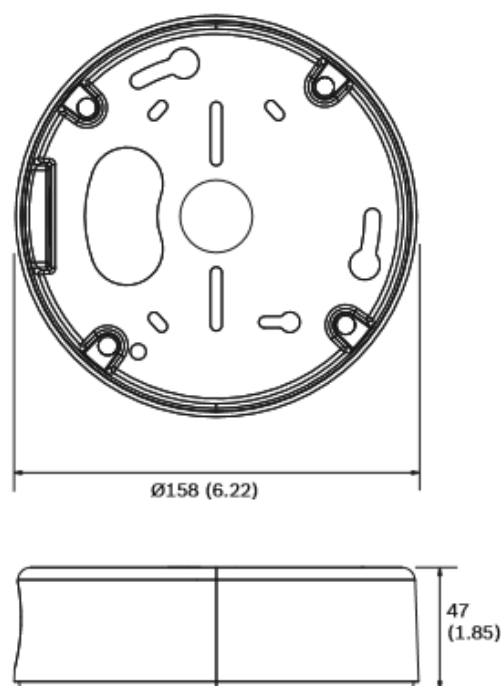
Obiektyw	
Rodzaj obiektywu	Automatyczna zmiana ogniskowej w zakresie od 2,7 do 12 mm, przysłona sterowana napięciem DC F1.4–360, korekcja podczerwieni
Mocowanie obiektywu	Mocowanie do płytki
Pole widzenia w poziomie	32° - 100°
Pole widzenia w pionie	18° - 53°

Złącza wejściowe/wyjściowe	
Analogowe wejście wizyjne	CVBS, 1 Vpp, złącze BNC, 75 Ω Możliwość wyboru ustawienia standardowego
Wejście alarmowe	Aktywacja zwarcie lub napięciem 5 VDC.
Wyjście alarmowe	Prąd wyjściowy maks. 0,5 A, 30 VAC / 40 VDC
Wejście foniczne	Odizolowane końcówki; znam. 10 kΩ 0,707 Vrms
Wyjście foniczne	Odizolowane końcówki; znam. 16 Ω 0,707 Vrms
Złącze sieciowe	RJ45

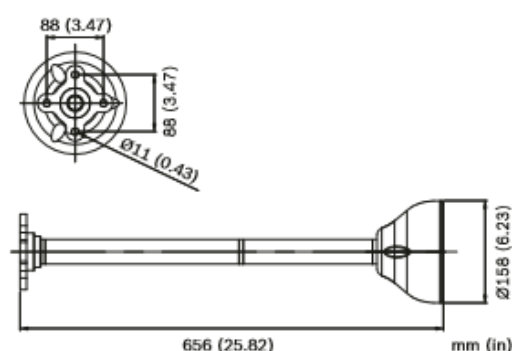
## 2.9. Kamera IP dualna z IR kopułkowa do zastosowania wewnętrznego

Ze względu na warunki obserwacji w niedoświetlonych pomieszczeniach należy stosować kamery dualne IP z oświetlaczem IR. Kamery takie w dzień przy dobrym oświetleniu umożliwiają obserwację w kolorze, a w nocy przy niewystarczających warunkach oświetleniowych przełączają się w tryb czarno-biały dodatkowo doświetlając obserwowaną scenę oświetlaczami IR. Pozostałe podstawowe parametry:

Wymiary puszki do montażu powierzchniowego



Wymiary w przypadku montażu podwieszanego



### Dołączone części

### Dane techniczne

Zasilanie	
Zasilacz	Zasilanie za pośrednictwem sieci Ethernet: znamionowe napięcie 48 VDC
Pobór mocy	140 mA 200 mA (wersja z IVA)
PoE	IEEE 802.3af (802.3at typ 1)

Przetwornik obrazu	
Wpisz	Przepusty CMOS 1/2.3"
Całkowita rozdzielczość przetwornika	12MP
Używane piksele (wersja 180°)	3648 x 2160
Używane piksele (wersja 360°)	2640 x 2640
Parametry obrazu – czułość	
(3100K, współczynnik odbicia 89%, F2.8, 30IRE), oświetlenie sceny	
Kolor	1.932 lx
Mono	0.638 lx
Parametry obrazu – zakres dynamiczny	
Zakres dynamiki	92 dB WDR (92+16 dB z funkcją Intelligent Auto Exposure)
Strumieniowe przesyłanie obrazu	
Kompresja obrazu	H.264 (MP); M-JPEG
Przesyłanie strumieniowe	Wiele konfigurowanych strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości pasma. Wiele kanałów z transmisją obrazu prostowanego w kamerze. Obszary zainteresowania (ROI)
Całkowite opóźnienie sygnału IP	Min. 120 ms, maks. 340 ms
Interwał kodowania	1 ÷ 25 [30] kl./s
Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.) – wersja 180°	
Obraz kolisty	3640 x 2160
Strumień z aplikacji – widok panoramiczny	3648 x 1080
Strumień z aplikacji – widok wirtualny PTZ	1920 x 1080
Strumień z aplikacji – widok korytarza	1420 x 1280
E-PTZ (obraz wyprostowany)	1280 x 720
Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.) – wersja 360°	
Pełny obraz kolisty	2640 x 2640
Strumień z aplikacji – widok panoramiczny podwójny	2560 x 1440
Strumień z aplikacji – widok wirtualny PTZ	1280 x 720

Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.) – wersja 360°	
Strumień z aplikacji – widok NSEW	5120 x 720
Strumień z aplikacji – widok poczwórny	2560 x 1440
Strumień z aplikacji – widok panoramiczny	2640 x 960
E-PTZ (obraz wyprostowany)	1280 x 720
Funkcje wizyjne	
Tryb dualny	Kolorowy, Monochromatyczny, Automatyczny
Regulowane ustawienia obrazu	Kontrast, nasycenie, jasność
Balans bieli	2500 do 10 000K, 4 tryby automatyczne (standardowy, SON/SOX, podstawowy, kolor dominujący), tryb ręczny i tryb stałego poziomu
Migawka	Automatyczna elektroniczna migawka (AES) Stały poziom Migawka domyślna
Ostrość	Regulowany poziom zwiększenia ostrości
Kompensacja tła	Wył. / Wł. / Intelligent Auto Exposure (BLC)
Poprawa kontrastu	Wł./wył.
Redukcja szumów	Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
Technologia Intelligent Defog	Funkcja Intelligent Defog automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza (możliwość przełączania)
Region ekspozycji	Możliwość wyboru spośród kilku regionów
Maskowanie stref prywatności	Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
Analiza ruchu w strumieniu wizyjnym	System MOTION+ lub funkcja Intelligent Video Analysis
Inne funkcje	Licznik pikseli, autoryzacja obrazu, wyświetlanie informacji na obrazie
Parametry optyczne	
Obiektyw (wersja 180°)	Obiektyw stałogniskowy z korekcją podczerwieni 2,1 mm, F2.8
Obiektyw (wersja 360°)	Obiektyw stałogniskowy z korekcją podczerwieni 1,6 mm, F2.8
Mocowanie obiektywu	Mocowanie do płytki
Sterowanie przysłoną	Przysłona stała
Pole widzenia (wersja 180°)	180°

Parametry optyczne	
Pole widzenia (wersja 360°)	360°
Minimalna odległość obiektu	0.1 m
Tryb dualny	Przełączany mechaniczny filtr podczerwieni
Dźwięk	
Wejście foniczne	Wbudowany mikrofon (może być trwale wyłączony)
Standardowy	G.711, częstotliwość próbkowania 8 kHz L16, częstotliwość próbkowania 16 kHz AAC-LC, 48 kb/s AAC-LC, 80 kb/s
Stosunek sygnał/szum	> 50 dB
Przesyłanie strumieniowe dźwięku	Tryb pełnodupleksowy/półduplexowy
System zapisu lokalnego	
Wewnętrzna pamięć RAM	Rejestracja 10 s przed wystąpieniem alarmu
Gniazdo karty pamięci	Obsługa kart SDHC do 32 GB/SDXC do 2 TB (do zapisu w formacie HD zalecana jest karta SD klasy 6 lub wyższej)
Zapis	Zapis ciągły, zapis pierścieniowy. Zapis alarmów/zdarzeń/programowany
Oprogramowanie	
Konfiguracja urządzenia	Za pośrednictwem przeglądarki internetowej lub programu Configuration Manager
Aktualizacja oprogramowania układowego	Programowana zdalnie
Przeglądarka programowa	Przeglądarka internetowa, oprogramowanie Bosch Video Client lub oprogramowanie innego producenta
Sieć	
Protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, NTP (SNTP), SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication
Szyfrowanie	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)
Sieć Ethernet	10/100 Base-T, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnodupleksowa
Połączenia	ONVIF Profile S, Auto-MDIX

## 2.10 Kamera IP szybkoobrotowa dualna

Zgodnie z projektem należy na rogach budynku komendy zainstalować dwie kamery szybkoobrotowe IP FullHD wyposażone w matrycę CMOS Exmor typu 1/2,8 z obiektywem 4,3–129 mm F1,6 do F4,7 o następujących parametrach minimalnych:

Ogniskowanie	Automatyczne z możliwością regulacji ręcznej
Przysłona	Automatyczne z możliwością regulacji ręcznej
Zoom cyfrowy	12-krotny

Czułość/Minimalne oświetlenie (typowo)	30 IRE	50 IRE
Tryb dzienny (kolor)		
Migawka stała 1/30, włączony tryb wysokiej czułości	0,066 lx	0,209 lx
Migawka stała 1/30, wyłączony tryb wysokiej czułości	0,26 lx	0,83 lx
Migawka stała 1/4, włączony tryb wysokiej czułości	---	0,026 lx
Migawka stała 1/4, wyłączony tryb wysokiej czułości	---	0,104 lx
Włączona funkcja SensUp, włączony tryb wysokiej czułości	0,0103 lx	0,033 lx
Włączona funkcja SensUp, wyłączony tryb wysokiej czułości	0,041 lx	0,104 lx
Tryb nocny (czarno-biały)		
Migawka stała 1/30, włączony tryb wysokiej czułości	0,033 lx	0,104 lx
Migawka stała 1/4, włączony tryb wysokiej czułości	0,0026 lx	---
Włączona funkcja SensUp, włączony tryb wysokiej czułości	0,00129 lx	0,0041 lx

Uwaga: w trybie monochromatycznym (nocnym) lub przy słabym oświetleniu funkcja High Sensitivity (Wysoka czułość) jest uruchamiana automatycznie.

### Dodatkowe ustawienia kamery

Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczna/maks.
Korekcja apertury	W poziomie i w pionie
Czas otwarcia migawki elektronicznej (AES)	1/1–1/10000 s (22 kroki)
Zakres dynamiki	90 dB (typowo)
Stosunek sygnał/szum (SNR)	> 50 dB
Kompensacja tła (BLC)	Wł./Wył.
Balans bieli	2000–10 000 K ATW, stały AWB, rozszerzone ATW, ręczny, lampa sodowa – autom., lampa sodowa

Tryb dualny	Monochromatyczny, kolorowy, automatyczny
Funkcja trybu przeciwdziałania efektowi zamglenia	Poprawia widoczność podczas rejestrowania scen zamglonych lub o niskim kontraście.

### Parametry mechaniczne

	Sufitowe	Do zawieszania
Zakres obrotu	360°, ciągły	360°, ciągły
Kąt pochylenia	1° nad poziomem	18° nad poziomem
Prędkość przechodzenia do położenia zaprogramowanego	Obrót: 400°/s Pochylenie: 300°/s	Obrót: 400°/s Pochylenie: 300°/s

#### Tryby obrotu/pochylenia

• Tryb Turbo (sterowanie ręczne)	Obrót: 0,1 ÷ 400°/s Pochylenie: 0,1 ÷ 300°/s	
• Tryb normalny	0,1 ÷ 120°/s	0,1 ÷ 120°/s
Dokładność odtwarzania położenia zaprogramowanych	Standardowo ±0,1°	Standardowo ±0,1°

### Właściwości elektryczne

	Sufitowe	Do zawieszania
Napięcie wejściowe	21 ÷ 30 VAC, 50/60 Hz; (klasa II) High PoE (z urządzeniem Bosch Midspan (NPD-6001A); wymagane do zasilania grzejnika) PoE+ (standard IEEE 802.3at, klasa 4) (w pomieszczeniach, grzejnik nie jest zasilany)	
Pobór mocy (typowo)	24 W/ 44 VA	60 W/69 VA (grzejniki włączone) lub 24 W/44 VA (grzejniki wyłączone/ grzejnik niepodłączony do modułu zasilacza podczas stosowania w pomieszczeniach)

### Ochrona przeciwprzepięciowa

Zabezpieczenie wejść alarmowych	Prąd szczytowy 17 A, moc szczytowa 300 W (8/20 µs)
Zabezpieczenie wyjść alarmowych	Prąd szczytowy 2 A, moc szczytowa 300 W (8/20 µs)
Zabezpieczenie wyjść przekaźnikowych	Prąd szczytowy 7,3 A, moc szczytowa 600 W (10/1000 µs)
Zabezpieczenie wejścia zasilania (kopułka)	Prąd szczytowy 7,3 A, moc szczytowa 600 W (10/1000 µs)



Zabezpieczenie wyjścia zasilania (wysięgnik z zasilaczem)	Prąd szczytowy 21,4 A, moc szczytowa 1500 W (10/1000 µs)
Linie danych 10/100 Ethernet	Prąd szczytowy 14 A, moc szczytowa 200 W (8/20 µs)

**Sterowanie z poziomu oprogramowania**

Konfiguracja/sterowanie kamerą	Poprzez przeglądarkę internetową (np. Internet Explorer wersja 7.0 lub nowsza), oprogramowanie Bosch Configuration Manager, Bosch Video Management System (BVMS), Bosch Recording Station (BRS) lub Bosch Video Client (BVC)
Aktualizacja oprogramowania	Przesłanie oprogramowania układowego przez sieć

**Sieć**

Protokoły komunikacyjne	Standardowy protokół IP firmy Bosch, w tym ONVIF i SNMP v1
Standardy/kompresja obrazu	H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPEG, JPEG
Przesyłanie strumieniowe	Cztery (4) strumienie z oddzielną częstotliwością odświeżania i rozdzielczością: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dwa (2) niezależnie konfigurowane H.264 strumienie rejestrujące</li> <li>Dwa (2) strumienie nierejestrujące (profile)</li> </ul>
Strumień 1 (zapis)	Opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>H.264 MP SD</li> <li>H.264 MP 720p 25/30 kl./s (stała)</li> <li>H.264 MP 1080p25/30 stała;</li> <li>H.264 MP 720p50/60 stała</li> </ul>

Uwaga: Opcje dostępne dla strumienia 1 zależą od wartości w polu Max. częstotliwość odświeżania w menu instalatora w konfiguracji kamery.

Strumień 2	Dostępne opcje zależą od ustawienia strumienia 1. <p>Opcja ustawienia strumienia 1 „H.264 MP 1080p25/30 stała”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kopiuje strumień 1</li> <li>H.264 MP SD</li> <li>H.264 MP 720p8/10 stała</li> <li>H.264 MP 1080p4/5 stała</li> <li>H.264 MP pionowo (przycięcie)</li> <li>H.264 MP D1 4:3 (przycięcie)</li> </ul> <p>Opcja ustawienia strumienia 1 „H.264 MP 720p50/60 stała”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kopiuje strumień 1</li> <li>H.264 MP SD</li> <li>H.264 MP 720p6/7 stała</li> <li>H.264 MP pionowo (przycięcie)</li> <li>H.264 MP D1 4:3 (przycięcie)</li> </ul>
------------	--

Opcja ustawienia strumienia 1 „H.264 MP 720p25/30 stała”:

- H.264 MP SD
- H.264 MP 720p25/30 stała
- H.264 MP pionowo (przycięcie)
- H.264 MP D1 4:3 (przycięcie)
- H.264 MP 1280x960 (przycięcie)

Opcja ustawienia strumienia 1 „H.264 MP SD”:

H.264 MP SD

Profile bez nagrywania	Dwa (2) strumienie, wyłącznie I-ramki Dostępne opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zopt. dla obrazu HD;</li> <li>Zbal. HD;</li> <li>Zopt. pr. trans. HD;</li> <li>Zopt. dla obrazu SD;</li> <li>Zbal. SD;</li> <li>Zopt. pr. trans. SD;</li> <li>Zopt. dla DSL;</li> <li>Zopt. dla 3G</li> </ul>
------------------------	---

Rozdzielczość (poz. x pion.)

1080p HD	1920 x 1080
432p SD	768 x 432
288p SD	512 x 288
144p SD	256 x 144

Protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, SNMP (v1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selftHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, uwierzytelnienie w oparciu o skrót (digest authentication)
-----------	---

Sieć Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnodupleksowa
Szyfrowanie	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES
Złącze Ethernet	RJ45
Połączenia	Profile S normy ONVIF, Auto-MDIX
Struktura GOP	IP, IBP, IBBP
Przepływność	9,6 kb/s ÷ 6 Mb/s
Całkowite opóźnienie sygnału IP	240 ms

Dźwięk	
– Standard	G.711, częstotliwość próbkowania 8 kHz L16, częstotliwość próbkowania 16 kHz AAC, częstotliwość próbkowania 16 kHz
– Stosunek sygnał/ szum	> 50 dB
– Przesyłanie strumieniowe dźwięku	Dwukierunkowe (pełny duplex)

#### Lokalne urządzenia pamięci

Gniazdo karty pamięci	Zakupiona oddzielnie karta pamięci SD/ SDHC/SDXC (maks. 2 TB – SDXC)
Zapis	Ciągły zapis obrazu i dźwięku, zapis alarmów/ zdarzeń/programowany

#### Zestaw światłowodowy

VG4-SFPCKT	
Opis	Zestaw konwertera transmisji światłowodów- Ethernet®. Wymagany moduł SFP (Small Form-factor Pluggable), sprzedawany oddzielnie.
Interfejs danych	Sieć Ethernet
Przepływność	10/100 Mb/s Zgodność ze standardem IEEE 802.3 Złącze elektryczne Full Duplex lub Half Duplex Złącze optyczne Full Duplex
Kompatybilny odbiornik	CNFE2MC
Instalacja	Instalacja wewnątrz modułów zasilaczy VG4-A- PA0, VG4-A-PA1, VG4-A-PA2, VG4-A-PSU1 lub VG4-A-PSU2 przy użyciu dostarczonego osprzętu montażowego

8. Zestaw jest dostępny oddzielnie i musi być zainstalowany wewnątrz obudowy modułu zasilacza AUTODOME.

#### Moduły SFP

Opis	Zamienne moduły przeznaczone do użytku ze światłowodem MMF lub SMF.
Interfejs danych	Sieć Ethernet
Przepływność	10/100 Mb/s Zgodność ze standardem IEEE 802.3
Parametry mechaniczne	

Ciężar (wszystkie moduły SFP)		0,23 kg		
	Typ	Złącze	Długość fali (transmisja/ odbior)	Maks. dystans
SFP-2	MMF	Duplex LC	1310 nm/ 1310 nm	2 km
SFP-3	SMF	Duplex LC	1310 nm/ 1310 nm	20 km
SFP-25	MMF	Pojedyncze SC	1310 nm/ 1550 nm	2 km
SFP-26	MMF	Pojedyncze SC	1550 nm/ 1310 nm	2 km

#### Zgodność światłowodów

Zgodność światłowodów, MMF	MMF 50/125 µm. W przypadku światłowodów 50/125 µm należy odjąć 4 dB od podanej wartości stratności optycznej. Konieczne jest co najmniej spełnianie wymagań standardu światłowodów ITU-T G.651.
Zgodność światłowodów, SMF	SMF 8-10/125 µm. Konieczne jest co najmniej spełnianie wymagań standardu światłowodów ITU-T G.652.
Parametry techniczne zasięgu transmisji optycznej	Podany w specyfikacji zasięg transmisji jest ograniczony przez stratność optyczną światłowodu oraz dodatkowe straty na złączach, połączeniach i tablicach połączeń. Moduły zostały zaprojektowane z myślą o pracy w pełnym zakresie stratności optycznej, w związku z czym nie ma określonej wartości minimalnej.

#### Różne

Podział obrazu na sekcje, nazwy	16 niezależnych sektorów z nazwami po 20 znaków
Maskowanie	24 odrębnie konfigurowane maski stref prywatności
Położenia zaprogramowane	256, każde z 20-znakową nazwą
Trasy dozorowe	Dwa rodzaje tras: • Trasy rejestrowane – dwie (2) • Jedna trasa zaprogramowana – maks. 256 kolejnych scen
Obsługiwane języki	Angielski, chiński, holenderski, francuski, niemiecki, włoski, japoński, polski, portugalski i hiszpański

## 2.11 Urządzenia zasilające.

W rozpatrywanym systemie urządzenia zasilające stanowią integralną część systemu. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów. Bateria akumulatorów musi być zgodna z dokumentacją techniczną. Wydajność urządzeń zasilających powinna gwarantować, po powrocie podstawowego napięcia zasilania, naładowanie podstawowej baterii akumulatorów do co najmniej 80% jej pojemności znamionowej w ciągu 24h, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48h. Zasilacz powinien być wykonany zgodnie z normą bezpieczeństwa, posiadać dwa niezależne zabezpieczone bezpiecznikami wyjścia do zasilania dwóch wzmacniaczy. W przypadku awarii w systemie wskutek nieprawidłowości zasilania obwody zostaną przełączone na zasilanie awaryjne z akumulatorów. Sekcja ładowarki jest stale monitorowana i posiada wskaźniki działania sieciowego 230V, sygnalizuje każdą awarię bezpiecznika sieciowego, awarię ładowarki oraz stan naładowania akumulatora (zbyt wysoki lub zbyt niski). Ładowarka doładowuje 24V akumulatory rezerwowe. Jeżeli napięcie akumulatora spadnie poniżej ustalonego poziomu, ładowarka zaczyna ładować prądem 3A, 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. Dodatkowe wyjście z bezpiecznikami przewidziane powinno być do zasilania zewnętrznych urządzeń pomocniczych.

## 3. SPRZĘT

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

- Wiertarka udarowa
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Środki transportu budowy instalacji monitoringu wizyjnego.

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

- 1 Samochód skrzyniowy dostawczy 0,9t
- 2 Samochód dostawczy,
- 3 przyczepy do przewożenia kabli.

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



#### 4.2 Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

#### 4.3 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: kable, przewody, kamery, rejestratory powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót

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

#### 5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych

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

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

**5.2.1 Instalacja w rurach instalacyjnych** – pod tynkiem jest klasyczną metodą układania przewodów w przypadku stosowania rur PVC, dla linii zasilających przechodzących przez posadzki należy stosować rury stalowe..

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

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

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie.
2. Odmierzenie i ucięcie listwy.
3. Wykonanie ślepych otworów.

4. Osadzenie kołków rozporowych.
5. Nawiercenie otworów w listwie.
6. Mocowanie listew za pomocą wkrętów.
7. Zmontowanie elementów listew.
8. Przygotowanie kleju, oraz przyklejenie listew do podłoża.

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

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.
5. Założenie pokryw.

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

#### **5.2.5. Instalacja kamer.**

1. Trasowanie miejsca montażu kamer.
2. Wykonanie otworów w podłożu.
3. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,
4. Rozpakowanie kamer.
5. Montaż i kompletacja kamery.
6. Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.
7. Podłączenie przewodów pod zaciski.
8. Montaż obudów do podłoża.
9. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

#### **5.2.6. Instalacja centrum dozoru**

1. Wyznaczenie miejsca zainstalowania.
2. Wykonanie ślepych otworów
3. Wywiercenie otworów
4. Osadzenie śrub kotwiących.
5. Montaż urządzeń wraz z regulacją mechaniczną.
6. Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń
7. Programowanie systemu.

**5.3 Połączenia wyrównawcze** – ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych.

W przypadku zasilania kablowego obiektu należy połączyć płaszcz lub osłonę metalową kabla z instalacją odgromową.

#### **5.4 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane

przez urządzenia ( w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

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

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

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

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

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

#### **Trasy przewodowe**

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

#### **Układanie przewodów**

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

#### **Sprawdzenie ciągłości żył**

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

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

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

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 M $\Omega$ /km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

### **Sprawdzenie przewodów sygnałowych**

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

1m układanych kabli,  
1szt zainstalowanych elementów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z warunkami umowy na realizację zadania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja urządzeń monitoringu wizyjnego,
- dostawa i montaż zestawu komputerowego wraz z oprogramowaniem,
- integracja z systemem dozoru technicznego i sterowania,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- szkolenie z obsługi systemów

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-E-04600:1992 (PN-92/E-04600) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - postanowienia ogólne i wytyczne

PN-E-04602:1984 (PN-84/E-04602) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próby B - sucho gorąco

PN-E-04603-1:1984 (PN-84/E-04603/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ca - wilgotne gorąco stałe

PN-E-04603-2:1992 (PN-92/E-04603/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Cb - wilgotne gorąco stałe, stosowana głównie dla urządzeń.

PN-E-04604-2:1984 (PN-84/E-04604/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Db - wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12+12h)

PN-E-04605-1:1992 (PN-92/E-04605/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ea i wytyczne - udary pojedyncze.

PN-E-04605-4:1985 (PN-85/E-04605/04) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ed - spadki swobodne.

PN-E-04606-3:1986 (PN-86/E-04606/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Fc - wibracje (sinusoidalne).

PN-E-04610-2:1986 (PN-86/E-04610/02) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kb- mgła solna, cykliczna (roztwór chlorku sodowego)

PN-E-04610-3:1988 (PN-88/E-04610/03) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kc- oddziaływanie dwutlenku siarki na styki i połączenia

PN-E-04613-1:1985 (PN-85/E-04613/01) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba N - zmiany temperatury.

PN-E-04632:1993 (PN-93/E-04632) - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - wytyczne do prób wilgotnego gorąca

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

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

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

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

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

PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - postanowienia ogólne.

PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.

PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.

PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania.

PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.

PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.

PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.

PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

PN-IEC 68-2-1+A#1996 - Badania środowiskowe - Próby - Próby A: Zimno.

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

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

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

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

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

PN-EN 60068-2-63:1997 - Badania środowiskowe - Metody prób - Próba Eg: Uderzenia, młot sprężynowy.

PN-O- 79021:1989 (PN-89/0-79021) - Opakowania - System wymiarowy.

PN-O- 79252:1985 (PN-85/0-79252) - Opakowania transportowe z zawartością - Znaki i znakowanie - Wymagania podstawowe.

PrPN-EN 50130-4 - Systemy alarmowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Norma dotycząca grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń, systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych..

PrPN-EN 61000-4-5 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Odporność na udar napięciowy.

PrPN-EN 61000-4-11 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Badania odporności na zaniki, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilania.

#### 10.1. Normy uzupełniające

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

PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach

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

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

PN-IEC 60364 [18] dobór przewodów ochronnych i neutralnych  
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.  
PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.  
PN-IEC 60364-4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.  
Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.  
PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.  
PN-86/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/01; PN-89/E-05003/03/03  
Instalacje odgromowe  
PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia, zasady, wymagania i badania.  
PN-IEC 61024- 1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne,  
PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym  
PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.  
PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.  
PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne  
Errata N 1/2001.  
PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  
PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze



## IV. POZOSTAŁE SYSTEMY TELETECHNICZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową systemu sygnalizacji alarmu włamania i napadu wraz z kontrolą dostępu.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę systemu sygnalizacji alarmu włamania i napadu wraz z kontrolą dostępu.

#### 1.4 Określenia podstawowe.

**System alarmowy** – jest zespół środków technicznych i zasad taktycznych mających na celu zapewnienie stanu bezpieczeństwa określonego obiektu (człowieka lub mienia). W systemie alarmowym w stanie alarmowania systemu, powstałym w wyniku jego odpowiedzi na istnienie niebezpieczeństwa jest wytwarzany sygnał alarmu, przesyłany bezpośrednio do obiektu zabezpieczonego lub do alarmowego centrum odbiorczego, w celu podjęcia przez określone służby odpowiednich działań.

Charakterystyka systemu sygnalizacji włamania i napadu oraz elementów wchodzących w jego skład, ogólne wymagania, zasady stosowania zgodne są z PN-93/E-08390-14 oraz wymagania szczegółowymi zawartymi z PN-EN 50131-1:1997. System alarmowy włamania i napadu stanowi podstawowy system zabezpieczenia przed działaniami przestępczymi.

**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 wyłączenia systemu oraz stany swoich wejść. Działa wg określonego algorytmu w celu umożliwienia wytworzenia stanu alarmowania.

**Linia dozorowa** - 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 uniemożliwiają 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)

**Oporność charakterystyczna** - wartość rezystancji linii parametryzowanej przy której linia jest w stanie normalnym i jej oporność na zakłócenia jest największa (nominal resistance)

**Pasywna czujka podczerwieni** - pasywny detektor podczerwieni. Czujka ta wykorzystuje zjawisko wykrywania zmiany natężenia promieniowania podczerwonego wywołanego przez intruza (passive infrared detector)

**Czujka mikrofalowa Dopplera** - czujka wykorzystująca zjawisko zmiany częstotliwości fali elektromagnetycznej w paśmie mikrofalowym, odbitej od poruszającego się intruza (ultrasonic Doppler detector)

**Czujka kontaktronowa** - czujka stykowa, której elementem stykowym jest kontaktron. (reed relay detector)

**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.

**Wyjście przekaźnikowe** - wyjście sterowane stykami przekaźnika. (relay output)

**Wyjście tranzystorowe** - wyjście sterowane stanem tranzystora. Zwykle OC (transistor output)

**Rejestr zdarzeń** - obszar pamięci rejestratora zdarzeń, służący do przechowywania komunikatów o zdarzeniach. (event memory).

**Klawiatura, szyfrator, koder cyfrowy** - urządzenie sterujące, służące do zmiany stanu systemu alarmowego drogą wprowadzenia kodu. W szczególności umożliwia włączenie i wyłączenie systemu alarmowego. 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, horn, audible signaling device)

**Sygnalizator optyczny** - Urządzenie wytwarzające świetlny sygnał alarmowy o wymaganych parametrach. (alarm light, flash light).

**System zintegrowany** - w systemie zintegrowanym występuje współdziałanie komponentów systemu, polegające na wspólnym wykorzystaniu urządzeń albo pasma transmisyjnego. Dowolne zdarzenie zaistniałe w jednym systemie (podsystemie) może spowodować pojawienie się odpowiedzi w innym. System zintegrowany jest komputerowym systemem kontrolno-sterującym przeznaczonym do zarządzania pracą różnych systemów zainstalowanych w obiekcie.

**System sterowania dostępem** - zespół urządzeń i oprogramowania, mający na celu : identyfikację osób albo pojazdów, uprawnionych do przekroczenia granicy obszaru zastrzeżonego oraz umożliwienie wejścia/wyjścia, niedopuszczenie do przejścia przez osoby albo pojazdy nieuprawnione granicy obszaru zastrzeżonego, wytworzenie sygnału alarmowego informującego o próbie przejścia osoby albo pojazdu nieuprawnionego przez granicę obszaru zastrzeżonego.

**Dostęp** - funkcjonowanie wejścia do lub wyjścia z obszaru kontrolowanego

**Grupa dostępu** - grupa użytkowników mających ten sam poziom dostępu.

**Poziom dostępu** - uprawnienia użytkownika wyrażone w postaci określonej siatki dostępu i - jeśli ma zastosowanie - związanej z nią siatki czasu.

**Przejście kontrolowane** - miejsce, w którym dostęp może być sterowany za pomocą drzwi, kołowrotu lub innej bariery zabezpieczającej.

**Czytnik przejścia kontrolowanego** - urządzenie służące do wydobywania danych z identyfikatora lub z biometriki. Urządzenie może być wyposażone we współpracującą z nim klawiaturę, jeżeli jest stosowane z wykorzystaniem informacji zapamiętanych.

**Biometryka** - informacja, która odnosi się do unikalnych cech fizjologicznych użytkownika (linii papilarnych)

**Zdarzenie** - zmiana zachodząca w obrębie systemu kontroli dostępu.

**Fałszywa akceptacja** - przyznanie dostępu nieuprawnionemu użytkownikowi..

**Fałszywa odrzucenie** - odmowa dostępu uprawnionemu użytkownikowi.

**Awaria** - każdy stan prowadzący do przerwania lub pogorszenia funkcjonowania systemu kontroli dostępu.

**Stan normalny** - stan, w którym system kontroli dostępu jest w pełni funkcjonalny i może przetwarzać wszystkie zdarzenia, zgodnie z ustalonymi regułami.

**Zasilacz** - ta część systemu kontroli dostępu, która zapewnia energię elektryczną niezbędną do pracy systemu lub dowolnej jej części.

**Przetwarzanie** - porównywanie informacji z ustalonymi regułami w celu podjęcia decyzji o przyznaniu lub odmowie dostępu użytkownikom oraz/lub porównywanie zdarzeń z ustalonymi regułami w celu podjęcia właściwych działań

**Programowalność** - zdolność do przyjmowania i zapamiętywania ustalonych reguł.

**Odblokowanie** - sygnał informujący o przyznaniu dostępu.

**Obszar kontrolowany** - obszar otoczony barierą fizyczną wraz z jednym lub wieloma przejściami kontrolowanymi.

**Ochrona antysabotażowa** - metody stosowane do ochrony systemu kontroli dostępu lub jego części przed rozmyślną ingerencją.

**Identyfikator** - dane rozpoznawcze zawarte na kartach, kluczach, etykietach, przywieszkach itp. nośnikach.

**Transakcja** - zdarzenie odpowiadające odblokowaniu przejścia kontrolowanego w następstwie rozpoznania tożsamości użytkownika.

**Użytkownik** - osoba żądająca możliwości przekroczenia przejścia kontrolowanego

**Identyfikacja użytkownika** - Informacja przekazywana przez użytkownika do urządzeń rozpoznawczych bezpośrednio lub za pośrednictwem identyfikatora.

## 1.5 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego licencję pracownika technicznych zabezpieczeń II stopnia wydaną przez policję .

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent tego systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych.

### 2.2 Przewody elektroenergetyczne .

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Do wykonania instalacji elektrycznych do zasilania urządzeń stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtynkowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do przeznaczenia w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi.

### 2.3 Przewody sygnałowe.

Do instalacji w systemach należy stosować przewody o typach zgodnych z dokumentacją projektową.

Do połączeń z elementami sterującymi oraz poszczególnymi modułami wykonawczymi włączanymi do magistrali systemowej należy stosować przewody parowe skrętkowe typu FTP 4x2x0,5 kat.5e w powłoce LSOH.

### 2.5 Moduł kontroli dostępu

Moduł kontroli dostępu pozwala na w pełni funkcjonalne sterowanie dostępem do pojedynczych drzwi. Może być umieszczany w bezpośredniej bliskości sterowanego przejścia, co obniża koszty instalacji i okablowania. Kilka modułów może być grupowane w jednym miejscu na szynie

montażowej DIN. Moduł kontroli dostępu obsługuje protokół Wiegand. Wersje modułu posiadają przetątnik zapięcia zasilania między 5 a 12 V. Moduł kontroli dostępu posiada 3 wejścia parametryczne oraz 2 wyjścia przekaźnikowe przetączane.

## **2.6 Moduł wejść alarmowych**

Moduł wejść alarmowych jest programowalnym kontrolerem wykrywania i sygnalizacji włamania. Moduł posiadając 8 wejść parametrycznych zapewnia monitoring alarmowy 8 stref, a 8 wyjść z przekaźnikiem przetączanym można zaprogramować zgodnie z lokalnymi potrzebami sterowania i powiadamiania alarmowego. Moduł wejść alarmowych 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.

## **2.8 Pasywne czujki podczerwieni.**

Wykrywają zmianę promieniowania w zakresie podczerwieni. Należy stosować czujki posiadające 7 kurtyn zabezpieczających. Charakterystyka kurtynowa 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. Obróbka sygnału „4D”, dokonywana w specjalizowanym mikroprocesorze, pozwala czujce odróżnić na drodze analizy sygnału ruch człowieka od innych zjawisk mogących powodować fałszywe alarmy. Czujki muszą rozpoznawać intruza na podstawie wielkości, kształtu i szybkości sygnału. Sygnał, który nie pasuje do przyjętego wzorca jest eliminowany (np. ruch owadów, szybkie zmiany temperatury powierzchni, itp.) Algorytm obróbki „4D” powinien zawierać również analizę poziomu zakłóceń tła.

Optyka zwierciadlana wyróżnia się precyzyjną optyką zwierciadlaną zapewniającą stałą czułość niezależnie od odległości do czujki, dużą powierzchnią obserwowaną i wysoką jakością detekcji, eliminując potencjalne źródła fałszywych alarmów.

## **2.9 Zasilacz kontrolera**

Zasilacz musi dostarczać zasilanie 24 V DC dla kontrolera sieciowego i dołączonych do niego modułów we/wy. Dodatkowo zasilacza musi zapewnić pełne zasilanie UPS z akumulatorów w wypadku zaniku zasilania sieciowego AC. Zasilacz musi umożliwiać montaż na szynie dinowskiej

Wbudowany zasilacz akumulatorów powinien zapewniać moc 15 Watów przy ładowaniu akumulatorów. Zasilacz akumulatorów musi posiadać ograniczenie prądowe zapobiegające przeciążeniu.

## **2.10 Urządzenia zasilające.**

W rozpatrywanym systemie urządzenia zasilające stanowią integralną część systemu. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów. Bateria akumulatorów musi być zgodna z dokumentacją techniczną. Wydajność urządzeń zasilających powinna gwarantować, po powrocie podstawowego napięcia zasilania, naładowanie podstawowej baterii akumulatorów do co najmniej 80% jej pojemności znamionowej w ciągu 24h, zaś do jej pojemności znamionowej w ciągu następnych 48h. Zasilacz powinien być wykonany zgodnie z normą bezpieczeństwa, posiadać dwa niezależne zabezpieczone bezpiecznikami wyjścia do zasilania dwóch wzmacniaczy. W przypadku awarii w systemie wskutek nieprawidłowości zasilania obwody zostaną przełączone na zasilanie awaryjne z akumulatorów. Sekcja ładowarki jest stale monitorowana i posiada wskaźniki działania sieciowego 230V, sygnalizuje każdą awarię bezpiecznika sieciowego, awarię ładowarki oraz stan naładowania akumulatora (zbyt wysoki lub zbyt niski). Ładowarka doładowuje 24V akumulatory rezerwowe. Jeżeli napięcie akumulatora spadnie poniżej ustalonego poziomu, ładowarka zaczyna ładować prądem 3A, 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. Dodatkowe wyjście z bezpiecznikami przewidziane powinno być do zasilania zewnętrznych urządzeń pomocniczych.

## **2.11 Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny.**

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

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

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

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

**Rury i przepusty kablowe.**

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

**2.12 Ograniczniki przepięć** –Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy : PN-IEC 61024-1:2001. W związku z obsługą odległych

budynków również na liniach sygnałowych należy stosować kompleksowe elementy zabezpieczeń przepięciowych

### 3. SPRZĘT

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

- Wiertarka udarowa
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Środki transportu budowy instalacji sygnalizacji alarmu pożaru.

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

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

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

#### 4.2 Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

#### 4.3 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: kable, przewody, głośniki, konsole, wzmacniacze, mufy być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót

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

### 5.2 Układanie przewodów w instalacjach teletechnicznych

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

**5.2.1 Instalacja w rurach instalacyjnych** – pod tynkiem jest klasyczną metodą układania przewodów w przypadku stosowania rur PVC, dla linii zasilających przechodzących przez posadzki należy stosować rury stalowe..

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

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

Wyszczególnienie robót:

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

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

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokrywek z listew.
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.
5. Założenie pokryw.

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



### **5.2.5. Instalacja czujek.**

10. Trasowanie miejsca montażu czujek.
11. Wykonanie otworów w podłożu.
12. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,
13. Rozpakowanie czujek.
14. Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.
15. Podłączenie przewodów pod zaciski.
16. Montaż czujek do podłoża.
17. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

### **5.2.6. Instalacja kontrolera i obsługi wejść/wyjść**

8. Wyznaczenie miejsca zainstalowania.
9. Wykonanie ślepych otworów
10. Wywiercenie otworów
11. Osadzenie śrub kotwiących.
12. Montaż urządzeń wraz z regulacją mechaniczną.
13. Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń
14. Programowanie systemu.

### **5.2.7. Instalacja elementów sygnalizacyjnych.**

1. Trasowanie miejsca montażu sygnalizatorów.
2. Wykonanie otworów w podłożu.
3. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu,
4. Rozpakowanie sygnalizatorów.
5. Obcięcie i obrobienie końcówek przewodów.
6. Podłączenie przewodów pod zaciski.
7. Montaż sygnalizatorów do podłoża.
8. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów.

## **5.3 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3 Badania w czasie wykonywania robót

#### Trasy przewodowe

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

#### Układanie przewodów

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

#### Sprawdzenie ciągłości żył

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

#### Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających

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

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩ·km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

#### Sprawdzenie przewodów sygnałowych

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

1m dla układanych kabli

1szt. zainstalowanych elementów systemu

1 szt dla dostawy i uruchomienia oprogramowania

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z warunkami umowy na realizację zadania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja centrali alarmowej i kontroli dostępu wraz z osprzętem,
- integracja z systemem dozoru technicznego i sterowania,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji
- szkolenie z obsługi systemów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Akty prawne

Polska Norma PN-93/E-08390 "Systemy alarmowe"

Polska Norma PN-EN 50133-1 „Systemy kontroli dostępu”

Polska Norma PN-EN 50134-7 „Systemy alarmowe osobiste”

Polska Norma PN-86/E-06600 Automatyka i pomiary przemysłowe  
Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń.

Ustawa „O ochronie osób i mienia” z dnia 22 sierpnia 1997r.

Ustawa „O ochronie informacji niejawnych ” z dnia 22 stycznia 1999r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektro-energetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

## 10.2 Normy związane

- PN-E-04600:1992 (PN-92/E-04600)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - postanowienia ogólne i wytyczne
- PN-E-04602:1984 (PN-84/E-04602)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próby B - sucho gorąco
- PN-E-04603-1:1984 (PN-84/E-04603/01)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ca - wilgotne gorąco stałe
- PN-E-04603-2:1992 (PN-92/E-04603/02)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Cb - wilgotne gorąco stałe, stosowana głównie dla urządzeń.
- PN-E-04604-2:1984 (PN-84/E-04604/02)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Db - wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12+12h)
- PN-E-04605-1:1992 (PN-92/E-04605/01)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ea i wytyczne - udary pojedyncze.
- PN-E-04605-4:1985 (PN-85/E-04605/04)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Ed - spadki swobodne.
- PN-E-04606-3:1986 (PN-86/E-04606/03)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Fc - wibracje (sinusoidalne).
- PN-E-04610-2:1986 (PN-86/E-04610/02)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kb- mgła solna, cykliczna (roztwór chlorku sodowego)
- PN-E-04610-3:1988 (PN-88/E-04610/03)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba Kc- oddziaływanie dwutlenku siarki na styki i połączenia
- PN-E-04613-1:1985 (PN-85/E-04613/01)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - Próba N - zmiany temperatury.
- PN-E-04632:1993 (PN-93/E-04632)** - Wyroby elektrotechniczne - Próby środowiskowe - wytyczne do prób wilgotnego gorąca
- PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41)** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031)** - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne - Dopuszczalne poziomy.
- PN-E-06600:1986 (PN-86/E-06600)** - Automatyka i pomiary przemysłowe - Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń - Ogólne wymagania i badania..
- PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106)** - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)
- PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11)** - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - postanowienia ogólne.
- PN-E-08390-12:1993 (PN-93/E-08390/12)** - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasilacze - parametry funkcjonalne i metody badań.
- PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13)** - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Próby środowiskowe.

**PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14)** - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania.

**PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51)** - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące systemów.

**PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52)** - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.

**PN-E-08390-54:1993 (PN-93/E-08390/54)** - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące specjalizowane tory transmisji.

**PN-E-08390-55:1993 (PN-93/E-08390/55)** - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy transmisji alarmu wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

**PN-E-08390-56:1993 (PN-93/E-08390/56)** - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu - Systemy łączności akustycznej wykorzystujące telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

**PN-IEC 68-2-1+A#1996** - Badania środowiskowe - Próby - Próby A: Zimno.

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

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

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

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

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

**PN-EN 60068-2-63:1997** - Badania środowiskowe - Metody prób - Próba Eg: Uderzenia, młot sprężynowy.

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

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

**PrPN-EN 50130-4** - Systemy alarmowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Norma dotycząca grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń, systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych..

**PrPN-EN 61000-4-5** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Metody badań i pomiarów - Odporność na udar napięciowy.

**PrPN-EN 61000-4-11** - Kompatybilność elektromagnetyczna - Badania odporności na zaniki, krótkie przerwy i zmiany napięcia zasilania.

### 10.3 Normy uzupełniające

- PN-IEC 60364-5-523      sposób układania kabli.
- PN-IEC 60364-1      kryteria doboru przewodów w instalacjach
- PN-IEC 60364-5-52 wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach.
- PN-IEC 60364-4-41 dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- PN-IEC 60364 [18] dobór przewodów ochronnych i neutralnych
- PN-76/E-05125      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-1:2000      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Zakres, przedmiot i      wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona dla      zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona dla      zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Pr PN-IEC 60364-5-52:      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523: 2001      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-86/E-05003/01; PN-86/E-05003/02; PN-89/E-05003/01; PN-89/E-05003/03/03      Instalacje odgromowe
- PN-IEC 664-1:1998      Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego      napięcia, zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 61024- 1:2001      Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne,
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym**
- PN-IEC 60364-4-443:1999      Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  
Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  
Uziemienia i przewody ochronne  
Errata N 1/2001.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach  
budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia  
elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała  
przewodów.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze



## **V. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE, INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ODGROMOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru do projektu budowlanego branży elektrycznej oświetlenia zewnętrznego terenu, wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz instalacji odgromowej w związku z przebudową Domu Studenckiego nr 13 wraz ze zmianą sposobu użytkowania części parteru na przedszkole w Gdańsku ul. Do Studzienki 34 dz. nr 223/1, 224/4, 226 obręb 54

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

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej i teletechnicznej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- prace demontażowe instalacji elektrycznych,
- roboty ziemne,
- linie kablowe zalicznikowe nn,
- obwody rozdzielcze,
- tablice bezpiecznikowe,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja wyrównawcza główna i miejscowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- instalacja przeciwporażeniowa,
- instalacja odgromowa,
- montaż przewodów, rur, listew i kanałów instalacyjnych
- montaż opraw
- montaż osprzętu elektrycznego,
- badania i pomiary powykonawcze

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

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5. Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót**

- Montaż wzl'tów i tablic bezpiecznikowych kod CPV 45315700-5
- Instalacja elektryczna kody: CPV 45315700-5, CPV 45311100-1, CPV 45315100-9
- Instalacja wyrównawcza kod CPV 4531000-0
- Instalacja odgromowa kod CPV 45317000-2

- Badania i pomiary elektryczne kod CPV 4531000-0
- Roboty ziemne kod CPV 45314300-5

## 1.6 Określenia podstawowe.

**Rozdzielnia główna** – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicach głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

**Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

**Obwód rozdzielczy** – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

**Obwód odbiorczy (obwód końcowy)** – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

**Kable** – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

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

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

**Bezpieczniki topikowe** – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

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

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

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

**Przybory instalacyjne** – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

**Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe** – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

**Osprzęt instalacyjny** – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego/Inspektora

### 2.1. Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- kable YKYżo
- przewody kabelkowe miedziane typu LgY, YDYżo; 750V; -40;+70C° spełniające aktualne normy
- bednarkę stalową ocynkowaną
- osprzęt rozdzielnic
- aparaty i osprzęt elektryczny
- oprawy oświetleniowe
- słupy oświetleniowe
- elementy instalacji odgromowej

### 2.2. Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

### 2.3. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Kierownik robót przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i

wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

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.

## **5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych**

### **5.1.1.Wstęp**

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

### 5.1.2. Trasowanie

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

### 5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach :

- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
- na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego ) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

### 5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy i.t.p. muszą być chronione przed uszkodzeniami oraz zabezpieczone masami lub uszczelnieniami ognioochronnymi zgodnie z wymaganiem .

2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka i.t.p.

4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.

5. Wszystkie instalacje techniczne, w szczególności rury i kable elektryczne, przechodzące przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych spełniać

muszą kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej EI wymaganych dla poszczególnych przejść.

#### **5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### **5.1.6. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektr. wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

2. W przypadku gdy odbiorniki elektr. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.1.7. Podejścia do odbiorników**

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### **5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.**

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
  - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy.
  - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,

- odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

## 2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze

## 3. Łączniki należy mocować zgodnie z projektem

## 4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej :

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane

5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika , sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jedнопrzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.

## 6. Łączniki krzywkowe :

- położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem ,
- rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem
- przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

### 5.1.9. Instalowanie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na podstawie obliczeń technicznych i o parametrach poszczególnych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie.

### 5.1.10. Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób



pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5. Żyłka przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

#### **5.1.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

1. Przewody instalacji ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto

a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,

b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,

c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,

b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:

- a) przewód neutralny – oznakować barwą jasnoniebieską
- b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.

b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

6. Próby montażowe

a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,

- pomiary rezystancji uziemień,

b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,

- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,

- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,

- prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

### **5.1.12. Montaż rozdzielnic.**

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z projektem budowlanym branży elektrycznej oświetlenia zewnętrznego terenu, wewnętrznych instalacji elektrycznych oraz instalacji odgromowej w związku z przebudową Domu Studenckiego nr 13 wraz ze zmianą sposobu użytkowania części parteru na przedszkole w Gdańsku ul. Do Studzienki 34 dz. nr 223/1, 224/4, 226 obręb 54.

### **5.1.13. Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać indukctorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od :

- 0,25 kW dla instalacji 230 V,

- 0,50 kW dla instalacji 400 V,

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona indukctorem 500 V nie może być mniejsza od 1 MW ,

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokoł.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy :

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

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

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji

( wykonawstwa ) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy –przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych ( w tym i elektrycznych ).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

### **5.1.15.Urządzenia piorunochronne**

Zwody poziome nieizolowane

a)Pręty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

b)Sztuczne zwody piorunochronne należy mocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych.

c)Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu :

- co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,
- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.

c)Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania ( promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm ).

Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

d)Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami.

e)Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania – lepikiem w przypadku pokryciapapą, a przy pokryciach blachą - przez oblutowanie.

f)Łączenie zwodów należy wykonać jako spawane.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

### **6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i instalacyjnych należy wykonać następujące pomiary kontrolne:

- pomiary certyfikacyjne w rozumieniu PN-EN 50346, weryfikujące zgodność każdej linii okablowania strukturalnego z Klasą D wg PN-EN 50173 (ISO Class D wg ISO/IEC 11801); pomiar taki zawiera komplet pomiarów wszelkich parametrów statycznych (mapa połączeń, długość linii i inne) oraz dynamicznych (tłumienność, przesłuchy między kanałami transmisyjnymi i inne) w zakresie 0–100MHz, warunkujących spełnienie wymagań Klasy, a co za tym idzie zdolności do przeniesienia załżonych prędkości transmisji danych;
- pomiary poprawności i ciągłości połączeń magistralnych połączeń wieloparowych sieci telefonicznej;

### **6.3. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

### **6.4. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostki obmiarów robót:

- m. (metr) - dla układania kabli i uziemienia
- szt. - dla wykonanych i odebranych rozdzielnic.
- kpl. - dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łącniki, gniazda, puszki i.t.p.),
- szt. - dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego
- kpl - (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Specyfikacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych

- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- obór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- istnienie i prawidłową lokalizację urządzeń odłączających i łączących
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych itp
- oznaczenia odwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- poprawności połączeń przewodów
- dostępu do urządzeń umożliwiającego poprawną obsługę i konserwację

Należy przeprowadzić niżej wymienione próby

- Ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- Rezystancji izolacji
- Ochrony przez separację obwodów
- Rezystancji podłóg i ścian
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Wytrzymałości elektrycznej
- Skutków działania ciepła
- Spadku napięcia.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów, armatury i urządzeń
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją Projektową wbudowania urządzeń i armatury.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Cena jednostkowa montażu 1m rury:**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- wykonanie bruzdy
- zakup, dostawa i montaż rury
- zaprawienie bruzd
- badania i pomiary wg pkt. 6 SST

### **Cena jednostkowa montażu 1m listwy lub kanału instalacyjnego**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż listwy (kanału)
- badania i pomiary wg pkt. 6 SST

### **Cena jednostkowa montażu 1m przewodu**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż przewodu
- montaż odgałęźników
- łączenie przewodów
- przyłączenie do odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- próby montażowe wg pkt 5 SST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 SST

### **Cena jednostkowa montażu 1m uziemień ( bednarka, pręty)**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- przejścia przez ściany i stropy
- zakup, dostawa i montaż bednarki ( prętów ocynkowanych)
- próby montażowe wg pkt 5 SST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 SST

### **Cena jednostkowa montażu 1szt aparatu ( wyłącznik silnikowy, remontowy, p-poż, sygnalizator, transformator, inwerter)**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż wyłącznika
- podłączenie
- badania i pomiary wg pkt. 6 SST

### **Cena jednostkowa montażu 1szt rozdzielni**

- trasowanie

- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż rozdzielnic
- podłączenie
- ochrona p/przebieciowa
- ochrona antykorozyjna i przeciwporażeniowa
- próby montażowe wg pkt 5 SST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 SST

#### **Cena jednostkowa montażu 1szt oprawy**

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup, dostawa i montaż oprawy
- kompletowanie oprawy
- sprawdzenie oprawy
- podłączenie
- ochrona przeciwporażeniowa
- próby montażowe wg pkt 5 SST oraz badania i pomiary wg pkt. 6 SST

#### **Cena jednostkowa montażu 1kpl osprzętu**

- trasowanie
- przygotowanie podłoża
- zakup, dostawa i montaż puszek
- zakup, dostawa i montaż osprzętu ( łącznik, przycisk, gniazdo)
- podłączenie
- ochrona p/przebieciowa
- ochrona przeciwporażeniowa
- badania i pomiary wg pkt. 6 SST

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Przepisy i normy związane:**

- Prawo budowlane (Dz.U. 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. Nr 80/904/2000, z późniejszymi zmianami
- Ustawa o dozorcze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000, z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 lipca 2010r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony



przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz. U. Nr 55, poz. 362),

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 07.06.2010r. w sprawie ochrony p.poż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr. 109 poz. 719)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz. U. Nr 124, poz. 1030
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596, z 2003 r. Nr 178, poz. 1745),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 109, poz. 704, z 2004 r. Nr 246, poz. 2468),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 listopada 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 246, Poz. 2468, z 2005 r. Nr 117, poz. 986),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z 2007 r. Nr 49, poz. 330, z 2008 r. Nr 108, poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej( Dz. U. 2009 Nr 119, poz.998)
- Ustawa „o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” z dnia 27 marca 2003 r. Dz. U. Nr 80, poz. 715, 716, 717, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”, Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 20 listopada 2009r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw Dz. U. 2009 Nr 215 poz. 1664
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz.U.Nr 47, poz.401 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej Dz. U. Nr 90, poz. 575 z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące i powołane do zastosowania normy:

	przeciwpożarowa
PN-EN 50310:2007	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-HD308S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt 481.3.1.1)
PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
<b>PN-HD 60364-4-41:2009</b>	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezp. - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
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 (EM1) 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 60364-4-473:1999	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	Inst. elektr. w obiektach bud - Ochrona dla zap. Bezp. - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewn. - 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 odłączania izolacyjnego i łączenia
<b>PN-HD 60364-5-54:2010</b>	Inst. elektr. n.n. -Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-IEC 60364-5-551:2003	Inst. elektr. w obiektach bud. - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
<b>PN-HD 60364-6:2008</b>	<b>Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzenie</b>

PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-E-05115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 50160:2002 PN-EN 50160:2002/AC:2004 PN-EN 50160:2002/Apl :2005	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
PN-HD 60364-7-701:2010	Inst. elektr. n. n. - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-IEC 60364-7-702:1999 PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap 1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Baseny pływackie i inne
PN-HD 60364-7-703:2007	Inst. elektr. w ob. bud. - Część 7-703: Wymag. Dot. specjalnych inst. lub lokalizacji - Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny
PN-HD 60364-7-704:2010	Inst. elektr. n. napięcia - Część 7-704: 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 ogrodniczych
PN-IEC 60364-7-706:2000	Inst. elektr. w ob.bud. – Wyma gania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-7-714:2003	Inst. elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-HD 60364-7-715:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
PN-HD 60364-7-740:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -

	Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-EN 60446:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1 :2008	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1 :2008
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
<b>PN-EN 62305-1:2008</b>	<b>Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne</b>
<b>PN-EN 62305-2:2008</b>	<b>Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem</b>
<b>PN-EN 62305-3:2009</b>	<b>Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia</b>
<b>PN-EN 62305-4:2009</b>	<b>Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia</b>

Jak również z innymi normami PN, przepisami sanitarnymi, BHP i ochrony przeciwpożarowej. Wszystkie urządzenia i materiały nie odpowiadające wymogom zawartym w w/w rozporządzeniach, przepisach i normach nie należy przyjąć do użycia w wyżej wymienionym obiekcie.