

<b>1.</b>	<b>DANE OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot opracowania.....	3
1.2.	Podstawa opracowania.....	3
1.3.	Zakres opracowania.....	3
1.4.	Normy związane.....	3
<b>2.</b>	<b>WEWNĘTRZNA SIEĆ TELEINFORMATYCZNA LAN I WIFI .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Topologia wewnętrznej sieci teleinformatycznej.....	5
2.2.	Okablowanie poziome.....	5
2.3.	Moduł gniazda RJ45.....	7
2.4.	Główny Punkt Dystrybucyjny .....	7
2.5.	Szafa serwerowa/dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard .....	8
2.6.	Dystrybucja zasilania.....	8
2.7.	Przełącznica światłowodowa .....	8
2.8.	Okablowanie światłowodowe.....	10
2.9.	Modularny panel krosowy 24xRJ45 1U.....	11
2.10.	Kable krosowe .....	12
2.11.	Urządzenia WiFi - Access Point i urządzenia aktywne .....	13
2.12.	Administracja i dokumentacja .....	14
2.13.	Odbiór i pomiar sieci.....	14
2.14.	Ogólne zasady pracy ze światłowodem.....	15
2.15.	Wymagania gwarancyjne.....	15
<b>3.</b>	<b>SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV .....</b>	<b>17</b>
3.1.	Zadania systemu telewizji dozorowej CCTV .....	17
3.2.	Struktura systemu CCTV .....	17
3.3.	Stanowisko podglądu-monitoringu.....	17
3.4.	Montaż kamer.....	18
3.5.	Okablowanie systemu.....	18
3.6.	Wymagania minimalne urządzeń CCTV.....	19
3.7.	Pomiary i testy .....	20
3.8.	Dokumentacja powykonawcza .....	20
3.9.	Uruchomienie i przekazanie systemu .....	21
3.10.	Szkolenie dla operatorów i administratorów .....	21

3.11.	Eksplotacja i konserwacja.....	21
4.	<b>SYSTEM PRZYWOŁAWCZY .....</b>	<b>22</b>
5.	<b>INSTALACJA RTV .....</b>	<b>27</b>
6.	<b>ZASILANIE REZERWOWE .....</b>	<b>28</b>
7.	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>30</b>
8.	<b>WEWNĘTRZNE TRASY KABLOWE .....</b>	<b>30</b>
9.	<b>WYTYCZNE DO OPRACOWANIA BIOZ .....</b>	<b>31</b>
10.	<b>SYMULACJA ZASIĘGU ŁĄCZNOŚCI BEZPRZEWODOWEJ WIFI .....</b>	<b>34</b>
11.	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>35</b>

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji teletechnicznych niskonapięciowych dla zadania MODERNIZACJA INSTALACJI SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU B1 - Dom Pomocy Społecznej Ugory ul. Ugory 18/20, 61-623 Poznań.

Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać ściśle z opracowaniem branży elektrycznej – treść rysunków – planów – jest wspólna dla ułatwienia koordynacji – szczegóły znajdują się w odrębnym opisie branżowym. Ostateczne rozwiązania oraz szczegóły wykonawcze dotyczące stosowanego osprzętu, urządzeń pomocniczych i dokładnej lokalizacji osprzętu należy ustalić na etapie wykonawstwa, po uzgodnieniach z Inwestorem. Wszystkie nazwy własne i marki handlowe systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji po stronie inwestora ani zmieniać założeń projektu. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji dokumentacji uwzględniając technologię wykonania poszczególnych instalacji i zgłoszenia wszelkich niezgodności przed rozpoczęciem prac.

### 1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora na jej opracowanie
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Podkłady architektoniczne/budowlane obiektu
- Obowiązujące normy i przepisy
- Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR), instrukcje do osprzętu i urządzeń aktualnie produkowanych, wydane przez producentów

### 1.3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- instalację teletechniczną wewnętrznej sieci teleinformatycznej LAN
- instalację teletechniczną wewnętrznej sieci teleinformatycznej bezprzewodowej WiFi
- instalację teletechniczną RTV
- instalację teletechniczną systemu przywoławczego
- instalację teletechniczną systemu telewizji dozorowej CCTV

### 1.4. Normy związane

- BN-84 8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe instalacje wewnętrzne
- BN-84/8984-10- Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
- BN-73/9371-03- Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.

- PN-EN 50173-1:2018-07 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.  
Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2018-07- Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.  
Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50174-1:2018-08- Technika informatyczna. Instalacja okablowania.  
Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2018-08- Technika informatyczna Instalacja okablowania.  
Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 62676-4:2015-06 Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach  
-- Część 4: Wytyczne stosowania

#### **Przepisy ogólne**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (t.j.: Dz.U. 2000 Nr109 poz.1126 ze zm.).
- Ponadto należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP i innych branżowych, a w szczególności Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75,poz. 690 z późniejszymi zmianami)

#### **Uwaga:**

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

## 2. Wewnętrzna sieć teleinformatyczna LAN i WiFi

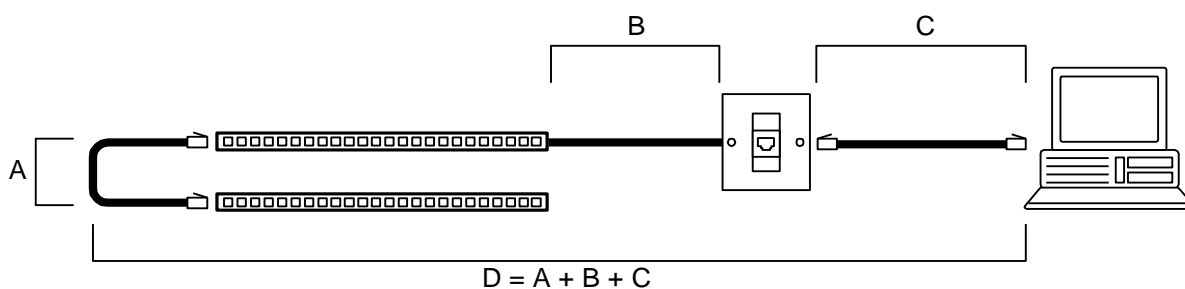
### 2.1. Topologia wewnętrznej sieci teleinformatycznej

W pomieszczeniu technicznym (serwerownia) projektuje się Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD1, GPD2) jako szafę rack, do której doprowadzone zostanie nowe okablowanie strukturalne części budynku oraz zainstalowane zostaną obecnie użytkowane urządzenia aktywne systemów LAN, CCTV, centrala telefoniczna. Na poszczególnych piętrach projektuje się lokalne punkty dystrybucyjne (LPD) jako szafę rack, do której doprowadzone zostanie nowe okablowanie strukturalne części budynku oraz zainstalowane zostaną obecnie użytkowane urządzenia CCTV. Zasilanie szafy zgodnie z projektem branży elektrycznej.

W pomieszczeniach budynku przewody okablowania strukturalnego zostaną zakończone gniazdami podtynkowymi kat 6 typu RJ45.

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable U/UTP LSHF-FR kat. 6 B2ca-s1b, d1, a1 poszczególnych punktów logicznych (PL). W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla powinna wynosić nie więcej niż 90m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość: wyliczenie	
A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć limitu długości.

### 2.2. Okablowanie poziome

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH FR– Low Smog Zero Halogen Flame Retardant) zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji

własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11. Kabel musi posiadać minimum euroklasę B2ca s1a,d1,a1.

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP - ekranu w kablu. Dla poprawniejszego rozdziału par zastosowany plastikowy separator par.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 400MHz dla kabla kat.6.

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP 405 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 61156-5, EN 50288-6-1, TIA/EIA 568.2, EN-50399, IEEE 802.3af/at/bt IEC 60332-1, IEC 60332-3-24, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika:	dut 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Maksymalna średnica zewnętrzna kabla	6,1 mm
Minimalny promień gięcia	24,4mm
Minimalna waga Cu	46,0 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Oslona zewnętrzna:	LSHF, kolor niebieski
Ekranowanie par:	brak
Ogólny ekran:	brak

Przekrój kabla U/UTP



Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Pasma przenoszenia max.	405MHz
Impedancja 1-100 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	67%
Opóźnienie	≤535ns/100m
Tłumienie:	41,7dB przy 400MHz;
NEXT	39dB przy 400MHz
PSNEXT	36dB przy 400MHz,
PSACR-F	28dB przy 400MHz;
Rezystancja izolacji	≤5 GOhm min. /km
Pojemność wzajemna	48 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥40 dB
Energia spalania	527MJ/km / 0,146kWh/m
Klasyfikacja oddzielenia według EN 50174-2	„b”

### 2.3. Moduł gniazda RJ45

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność systemu (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego beznarzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie (minimalna ilość cykli 20x).

Typ modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e, kat6, kat6A, 8) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi umożliwić wprowadzenie kabla teleinformatycznego od tyłu i od boku modułu.

Moduł RJ45 musi posiadać złącze typu faston umożliwiające bezpośrednie uziemienie każdego modułu osobno.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta

oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej lub trwałe oznakowanie (za pomocą znaczników) rodzaju aplikacji dla której ma mieć zastosowanie (np. Voice, Data, WIFI, CCTV, itp.). Producent musi zapewnić minimum 4 kolory znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno dla modułów RJ45 jak i adapterów 45x45 celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1,-2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018, IEC 60603-7-51:2010, IEC60512-99-002:2019, kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPoE.

Certyfikat musi potwierdzać, iż produkt bierze udział w programie utrzymywania certyfikacji poprzez audyt jakości procesu produkcji i zakładu produkcyjnego. Audyt musi się odbywać minimum raz w roku.

Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

Moduł RJ45 musi umożliwiać montaż na kablu skrętkowym typu drut i linka.

Maksymalne wymiary modułu RJ45: (wys. x szer. x gł.) – 20,4mm x 16mm x 38mm

Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość:

Gniazdo RJ45: min 750 cykli połączeniowych

Blok IDC: nie mniej niż 20 terminacji dla kabli o AWG 22-26

### 2.4. Główny Punkt Dystrybucyjny

#### Wytyczne dla branży Elektrycznej- zasilani i uziemienie szaf teleinformatycznych

##### Zasilanie szaf.

Szafy serwerowe/dystrybucyjna

Do każdej szafy serwerowej należy doprowadzić:

1 obwód 1 fazowy (230V) o obciążalności min. 32 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC 60309 32A/230V,

##### Uziemienie szaf.

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444 :2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

4 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy nie większej niż 21U,

16 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy większej niż 21U.

25 mm<sup>2</sup> w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.

W sytuacji kiedy występuje wiele szaf, każda z nich powinna być oddzielnie uziemiona.

## 2.5. Szafa serwerowa/dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard

Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 1000(serwerowa)/600(dystrybucyjna) kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu musi posiadać perforację dla zwiększenia wydajności wentylacji wnętrza szafy. W dachu i podstawie szafy muszą znajdować się dwa otwory 8U (fabrycznie zaślepione) dla zainstalowania paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

Drzwi przednie perforowane (perforacja min. 80%) z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o min 170°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej części szaf;

Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.

Szafa wyposażona w cztery pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej; montowane do profili konstrukcyjnych w dachu i podłodze szafy (zwiększenie nośność). Wymaga się aby każdy profil posiadał trwałe oznaczenie wysokości i numeracji co jeden U (1U = 44 mm)

Każda szafa musi posiadać listwę uziemiającą a szafa zapewniać ciągłość uziemień we wszystkich elementach konstrukcyjnych

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Celem potwierdzania jakości wymaga się aby producent szaf spełniał zapisy normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994.

Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65dB.

## 2.6. Dystrybucja zasilania

Listwa zasilająca.

Wtyk zasilający DIN 49441 (unischuko) 16A/250V

Kabel H05VV-F 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, 2.5 m, czarny

Gniazda 6 x NF C61-314 16A/250V

Elementy dodatkowe: Wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką, moduł przepięciowy z filtrem

Moduł przeciwpięciowy 3 x Kontrolka LED

Maksymalne obciążenie listwy 16A

Moc znamionowa listwy 3680 W

Obudowa 1U, 19", aluminium anodowane

## 2.7. Przełącznica światłowodowa

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 12xSC simplex/ MTRJ/ E2000 gwarantującej montaż adapterów LC Duplex.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złączy optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławnic kablowych oraz organizatorów przednich kabla. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptery i pigtaile światłowodowe (SC, LC, LCQUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.



Zgodność z normami: ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

### **Adaptory LC/SC - parametry**

Obudowa – plastik

Materiał rękawa centrującego – Cyrkon (ZrO<sub>2</sub>)

Kolor LC – turkusowy - OM3, wrzosewy - OM4, niebieski lub zielony - OS2

Maksymalna tłumienność: ≤0,20 dB

Siła wcisku: 200-600 gram

Wzrost tłumienności po 500 cyklach -Δ≤ 0,2 dB

Temperatura pracy - od -40°C do +75°C

Stopień niepalności - UL94-V0

RoHS

GR-326-CORE / IEC

Materiał, którego wykonany jest rękaw centrujący musi być odporny na działanie wysokich temperatur będących konsekwencją transmisji sygnału optycznego o dużej mocy tak aby uniknąć wzrostu tłumienności wtrąceniowej.

W adapterach światłowodowych (LC/SC) wymaga się stosowania zaślepek bezbarwnych – co umożliwia lokalizowanie toru światłem czerwonym bez konieczności demontażu zaślepki.

Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

### **Kaseta Spawów**

Kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe Minimalne parametry:

- pojemność 24 spawów,
- kolor szary lub biały,
- umożliwia instalowanie osłon termokurczliwych i aluminiowych
- wielkość "języczków" podtrzymujących włókna pozwalająca uniknąć makrozagięć włókna
- zintegrowane zawiasy umożliwiają montaż kilku tacek
- zintegrowane zatrzaski zabezpieczające przed przypadkowym wypięciem tacki ze stosu
- w każdej tacce 2 uchwyty na osłonki termokurczliwe. Każdy uchwyt musi pomieścić 12 osłonek termokurczliwych (w dwóch rzędach) o długości od 40-60mm i średnicy po obkurczeniu do 2.5mm
- możliwość montażu 4 tacek na ostatniej tacce w przełącznic 1U np. 96 portów LC w 1U
- Wymiary zewnętrzne bez dekla: 155x92x8mm (bez pokrywy zamykającej)
- materiał obudowy: ABS

Osłonka spawów (45mm) termokurczliwa

Rolą osłonek spawów światłowodowych jest zabezpieczenie spoin nierozłącznych spawanych przed uszkodzeniem mechanicznym i zewnętrznymi warunkami środowiskowymi. Osłonki termokurczliwe pod wpływem temperatury zaciskają się szczelnie wokół włókna światłowodowego a drut usztywniający zapewnia trwałość połączenia.

### **Pigtaile**

*Pigtail LC OS2 (9/125μm) G.652.D 2m*

Cechy produktu:

EN 50173-1, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568.3, EN/IEC 60793-2-50 B.1.3, TIA/EIA-492 CAAC, ITU-T G.652.D, EN/IEC 61754-XX, TIA-604-XX, FOCIS X (X, XX—Standard family), EN/IEC 61753-1, EN/IEC 60794-2-50, EN/IEC 60794-2-51, RoHS 2011/65/EU, IEEE 802.3	Flame-retardant, halogen-free LS0H Materiał ferruli: Zirconia ZrO <sub>2</sub>
Tłumienność włókna (dB/km) 1310nm-1625nm: ≤0,39dB/km; 1550nm: ≤0,25dB/km;	Maksymalna tłumienność wtrąceniowa złącza wg: IEC 61300-3-4: Typ: ≤0,10dB; Max: ≤0,25dB;

Maksymalna tłumienność odbiciowa wg IEC61300-3-6 UPC: Max: $\leq -55\text{dB}$ ; APC: Max: $\leq -65\text{dB}$ ;	Rodzaj włókna – G652D Średnica włókna - $9\mu\text{m}$ , płaszcz: $125\mu\text{m}$
Promień gięcia: $30\text{mm}(100\text{pętli}) \leq 0,1\text{dB}(1625)$	ROC: UPC: 7-25mm; APC: 5-12mm HEI: $\pm 50\text{nm}$ OFFSET: $0-50\mu\text{m}$ APC: $8^\circ \pm 0,3^\circ$
GRADE B (IEC61300-3-34)	Ilość cykli: $>1000$
Rodzaj powłoki kabla - easy strip	Kolor kabla – żółty
Kolor złącza: UPC-niebieski, APC zielony	Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.

## 2.8. Okablowanie światłowodowe

Okablowanie szkieletowe światłowodowe, w budynkach, łączące punkty dystrybucyjne będzie realizowane kablem światłowodowym uniwersalnym jednomodowym (12 lub 24 włókna o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2CA s1a, d1, a1 w powłoce LSOH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu  $9/125\mu\text{m}$ ). Należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy w centralnej tubie Fi 2,8mm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11.

Zgodnie z normą N SEP -E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Wg Tabeli 1 i Tabeli 2 przywołanej normy – w obrębie dróg ewakuacyjnych dla określonych budynków należy stosować kable o klasie odporności pożarowej B2ca. W budynkach kategorii ZLII należy w obrębie dróg ewakuacyjnych ułożyć światłowód o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2ca.

Kabel do zastosowań wewnętrzno-zewnętrznych(uniwersalny), całkowicie dielektryczny, z ochroną przeciwko gryzoniom w postaci włókien szklanych.

Powłoka zewnętrzna odporna na promieniowanie UV

Należy wykonać odpowiednie uziemienie elementów metalowych.

Włókna światłowodowe E9 OS2 G657.A1, Włókna 13-24 dodatkowo znakowane czarnymi prążkami

Zgodność z normami:

- ISO 11801 druga edycja, PN EN 60793-1-1, PN EN 60793-2, PN EN 60794-2, PN EN 60794-3, PN EN 62949, PN EN 60332-1, PN EN 60332-3-24, PN EN 60754-1, PN EN 60754-2, PN EN 61034-2, ISO 4892-3, IEC 50290-2-27, PN EN 50399 Klasa B2ca, PN EN 50575.

Własność	Metodyka badania	Wartość
Średnica zewnętrzna		2÷24 włókna: 7,5 mm
Waga nominalna		2÷24 włókna: 73 kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	3000 N (naprężenie włókien $\leq 0.6\%$ )
Siła naciągu ( statyczna)	E1	1000 N (naprężenie włókien $\leq 0.2\%$ )
Odporność na zginięcie	E3	3000 N/dm
Uderzenie	E4	20 Nm dla r-30mm
Skręcanie	E7	5 cykli $\pm 1$ obrót
Minimalny promień zginania (statyczny, dynamiczny)	E11	R=75 mm, R=150 mm
Przenikanie wody	F5B	Brak wody na końcu odległym

Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: -40°C +70°C
		Instalacji: -20°C +60°C
		Pracy: -40°C +70°C

Parametry minimalne włókna OS2 G.657.A1

Tłumienność dla długości fali	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.39 dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.22 dB/km
1310 - 1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	Max 0,1 dB
Zmiana tłumienności vs promień gięcia	
100 pętli dla r=30mm, 10 pętli dla r=15nm @1625nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,05, ≤1,0dB
10 pętli dla r=15mm @1550 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,25dB
1 pętla dla r=10mm @1550 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,75dB
1 pętla dla r=10mm @1625 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤1,5dB
Średnica płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	125 ± 0.7 μm
Niecentryczność płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	≤ 0.7%
Niecentryczność rdzenia wg IEC/EN60793-1-20	≤ 0.5μm
Poziom odkształcenia włókna wg IEC/EN60793-1-30	≥ 0,7GPa (≈ 1 %)
Siła stripowania (max) w N wg IEC/EN60793-1-32	≥ 1,2 ≤ 8,9

## 2.9. Modułarny panel krosowy 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19" panelu, modułarnym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone. Panele modułarne 24xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 8. 1 i 8.2 oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach. Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta oraz pole opisowe. Panel musi posiadać pola opisowe w górnej części zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów. Kolor czarny RAL 9005. Panel krosowy BKT 1U z wymiennymi polami opisowymi.

### Parametry produktu

- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- Panel powinien umożliwiać kolorystyczne rozróżnienie każdego portu ze złączem RJ45/Należy port nie może przysłaniać kodowania kolorystycznego frontu gniazda.
- Zintegrowana półka kablowa umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek kablowych
- Metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów
- Przewód uziemienia
- Kolor czarny RAL 9005
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) – 43,6mm x 482,6mm x 92,3mm

Zgodność z normami:

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2, PN-EN 60297-3-100, PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2:2018, PN-EN 60297-3-100, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 11801-2, IEC 60297-3-100, ANSI/TIA-568.2-D

## 2.10. Kable krosowe

### Kable krosowe miedziane

Kable krosowe kat.6 U/UTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń końcowych do portu w urządzeniu aktywnym w szafach teleinformatycznych oraz dla przyłączenia urządzenia końcowego po stronie gniazda abonenckiego (np. komputer PC, telefon, itp.) wymaga się zastosowania kabli krosowych U/UTP Kat.6 (1Gbit-250MHz).

Kable krosowe muszą posiadać trwałe i czytelne oznaczenie – Logo Producenta systemu okablowania

#### Parametry minimalne

- Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B.
- Kolor kabla: szary, zielony, niebieski, żółty, czerwony, czarny
- Kolor osłonki: transparentna
- Elektryczne parametry pracy: 1,5A, 150V
- Wytrzymałość elektryczna: 1000 V 60Hz
- Częstotliwość pracy – min. 250 MHz.
- Materiał wykończenia PINów – fosforobraz pokryty złotem
- Kabel tyłu linka - U/UTP kat. 6, AWG 26/7 LSOH, (7x0,16mm), 100% Miedź

W celu rozróżnienia podsystemów należy zastosować różne kolory kabli krosowych:

- Żółte – AP -przy gnieździe 5m, SKO, SSWiN i system parkingowy,
- Czerwone - DECT – przy gnieździe 5m, CCTV – wtyki do kamer,
- Zielone - Kolejkowy i przyzywowy,
- Niebieskie – LAN - DATA
- Szare – LAN - Voice
- Czarne – Windy, BMS, inne systemy

#### Wymagane standardy

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50288-6-2, PN-EN 61935-2, PN-EN 60332-1-2, ISO/IEC 11801, IEC 61935-2, IEC 60332-1-2, ANSI/TIA-568.2, RoHS 2011/65/EU.

### Kable krosowe światłowodowe

Kable krosujące SM LC duplex

#### Cechy

- Kable niskopalne bezhalogenowe.
- Mechanicznie polerowane ceramiczne ferule.
- Zgodność z normą RoHS.
- Rodzaj kabla: SM G652D
- Średnica rdzenia: 9µm
- Średnica kabla: 2 mm
- Maksymalna siła naciągu kabla przy instalacji 400N
- Maksymalna siła naciągu kabla w pracy 200N
- Minimalny promień zgięcia przy instalacji 30mm
- Minimalny promień zgięcia w pracy 45mm
- Kolor kabla: żółty
- Zgodność z normami
  - ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

## 2.11. Urządzenia WiFi - Access Point i urządzenia aktywne

Access Point to urządzenie zapewniające hostom dostęp do sieci komputerowej za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego jakim są fale radiowe.

Punkt dostępowy jest zazwyczaj mostem łączącym bezprzewodową sieć lokalną (WLAN) z siecią lokalną (LAN). W związku z tym punkt dostępowy musi posiadać co najmniej dwa interfejsy sieciowe:

- Bezprzewodowy działający w oparciu o standard IEEE 802.11 (Wi-Fi)
- Przewodowy służący połączeniu PD z siecią standardu IEEE 802.3 (Ethernet) bądź modem standardu DSL

Wymagane jest, aby podczas prowadzenia prac instalacyjnych zweryfikować zakresy obszarów propagacji poszczególnych urządzeń przewidzianych do instalacji i ewentualnej korekty usytuowania miejsca przyłączenia punktu AP. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary dokumentujące spełnienie wymaganych parametrów dla sieci bezprzewodowej WiFi. Pomiary powinny zostać wykonane za pomocą zestawu pomiarowego (sprzęt i oprogramowanie) opartego o rozwiązanie niezależne od producentów sprzętu aktywnego sieci bezprzewodowych. W przypadku sieci WiFi, gdy wyniki pomiarów powykonawczych wykażą niezgodność z projektowanym zasięgi i/lub siły sygnału dla danego pasma (2,4 GHz lub 5 GHz), Wykonawca zobowiązany jest dodać niezbędną liczbę punktów AP w celu osiągnięcia wskazanych przez Zamawiającego obszarów pracy.

UWAGA: projekt rozmieszczenia i doboru urządzeń WIFI/WLAN został przygotowany w oparciu o konkretne urządzenia wg ich parametrów technicznych związanych z obszarem pokrycia sieci bezprzewodowej z uwzględnieniem elementów architektonicznych. Na podstawie powyższych informacji określono wykonanie instalacji teleinformatycznej, w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6 za pomocą kabli U/UTP LSHF-FR kat. 6 B2ca-s1b, d1, a1 do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E – gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb/s.

### Minimalne parametry techniczne punktów Access Point jak NETGEAR WAX610-100EUS

Tryb pracy- Access point

Zastosowanie- Wewnętrzne

Standard WiFi- 802.11ax (gen.6)

System Mesh- Tak

Standard szyfrowania- WPA3

ZŁĄCZA- Obsługa PoE- Tak

TECHNICZNE

Anteny 1x Wbudowana

Częstotliwość pracy- 2.4 GHz, 5 GHz

### Minimalne parametry techniczne switchy jak S4600-28P-SI (R3)

Przełącznik dostępowy warstwy L2, przeznaczony do zastosowania w sieciach telekomunikacyjnych, ISP oraz w instalacjach strukturalnych małego biznesu

interfejs:

24x port RJ45 (10/100/1000Mbps, Auto MDI/MDX)

4x slot SFP (1000Mbps)

przepustowość: 56Gbps

wielkość tablicy MAC: 16K

bufor pakietów: 1.5MB

funkcje przełącznika warstwy L2

funkcje QoS (8 kolejek priorytetowania)

rozbudowane funkcje zabezpieczające ruch w sieci

technologie: VLAN, DHCP, QoS, Multicast, Plug and play

typ obudowy: desktop / RACK (uchwyty w zestawie)

## 2.12. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 2.13. Odbiór i pomiar sieci

- Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA/ Kategorii 6 wg obowiązujących norm.
- W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
- Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.
- Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 6A według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy E według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 6 według norm ANSI/TIA-568.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie gniazda, należy określić stosując konfigurację Permanent Link (PL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - Attenuation – (Insertion Loss)
  - NEXT - Near-End X-Talk
  - ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
  - PS NEXT - PowerSum NEXT
  - PS ACR-N - PowerSum ACR-N
  - ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
  - PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
  - RL – Return Loss
- Proponowane urządzenia to mierniki firmy: SOFTING model WireXpert 4500 lub 500 z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym 228179, 228153, 228154, 228162, 228080; FLUKE model DSX-8000 lub DSX-5000 wraz z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym DSX-PC5E, DSX-PC6.
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

## 2.14. Ogólne zasady pracy ze światłowodem

- Ze względu na fakt, że transmisja realizowana jest w paśmie niewidzialnym dla ludzkiego oka, wskazane jest zachowanie szczególnej ostrożności w trakcie pracy z systemami telekomunikacji jednomodowej.
- Niewłaściwa obsługa urządzeń światłowodowych może przyczynić się do uszkodzenia urządzeń zainstalowanych w torze światłowodowym oraz spowodować uszczerbek na zdrowiu osób obsługujących oraz postronnych.
- W odniesieniu do ochrony infrastruktury światłowodowej należy przyjąć, że podstawową zasadą powinna być eksploatacja sprzętu zgodnie z procedurami producenta oraz niedokonywanie modyfikacji we własnym zakresie.
- W odniesieniu do bezpieczeństwa osób pracujących z systemami światłowodowymi należy przede wszystkim zapewnić właściwe przeszkolenie pracującym oraz ograniczyć dostęp do światłowodu urządzeń transmisyjnych i infrastruktury osobom niedopuszczonym do pracy z tymi systemami. Zasady dostępu powinny być skorelowane z klasą optyczną, jak zdefiniowano w normie PN-EN 60825-1.
- Użytkowanie laserów wiąże się z możliwością uszkodzenia oczu lub skóry przez ich promieniowanie. Może istnieć potrzeba zabezpieczenia oczu pracownika przed promieniowaniem odbitym i rozproszonym.
- Ponieważ promieniowanie laserowe pojawia się tylko na wyjściu urządzenia transmisyjnego, zalecane jest odpowiednie oznakowanie kabli światłowodowych, a przede wszystkim elementów infrastruktury optycznej, które stanowią osłony połączeń światłowodowych.
- Znak ostrzegawczy przed promieniowaniem laserowym zdefiniowany w normie PN-EN 60825-1 i zaprezentowany na rysunku poniżej.



- Dodatkowo zwiększenie mocy optycznej transmitowanej w światłowodzie jednomodowym grozi w krytycznym przypadku nawet zapaleniem się zanieczyszczeń, a w konsekwencji uszkodzeniem mechanicznym złącza.
- Inspekcja wizualna opisana jest w normie PN-EN 61300-3-35 <4>. W normie zdefiniowano trzy techniki inspekcji wizualnej:
  - Mikroskopy z bezpośrednim torem optycznym
  - Mikroskopy z kamerą wideo
  - Mikroskopy z systemami automatycznej detekcji zanieczyszczeń
- W celu zachowania odpowiedniego stanu złączy światłowodowych należy przeprowadzać inspekcję wizualną jakości czoła wtyków oraz, w razie potrzeby, czyścić je zgodnie z odpowiednimi procedurami.

## 2.15. Wymagania gwarancyjne

- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej.
- Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6 i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.
- Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:
  - Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.
  - Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.

- Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

- Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.
- Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.
- Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.
- Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:
  - Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).
  - Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.
  - Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.
  - Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.
- Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).
- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).
- Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.
- Wykonać dokumentację powykonawczą.
- Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
  - Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
  - Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
  - Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
  - Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.



### 3. System telewizji dozorowej CCTV

W całym budynku należy dokonać demontażu kamer i urządzeń obecnego systemu telewizji dozorowej w celu korekty lokalizacji obecnych kamer, ułożenia nowego okablowania dla obecnych kamer i ich ponownego montażu. Projekt przewiduje dołożenie nowych odcinków okablowania i kamer. Punkty montażu nowych kamer w uzgodnieniu z Zamawiającym. Ze względu na użytkowany obecnie system firmy Novus i w celu zachowania pełnej kompatybilności systemu należy zastosować dodatkowe/nowe urządzenia telewizji dozorowej również firmy Novus.

#### 3.1. Zadania systemu telewizji dozorowej CCTV

System telewizji dozorowej CCTV projektuje się dla kluczowych miejsc na zewnątrz i wewnątrz budynku.

Zadaniem systemu telewizji dozorowej jest kontrolowanie i obserwacja wyznaczonych chronionych stref w celu zapewnienia bezpieczeństwa na obiekcie, zapobieżenia nieprzewidzianym sytuacjom, odpowiednie szybkie reagowanie w przypadku zaistnienia aktów bezprawnej ingerencji oraz archiwizacja obrazu do celów analizy zaistniałych zdarzeń.

Specyfika obiektu stwarza szereg zagrożeń dla jego funkcjonowania.

Najważniejsze z nich to:

- włamania w celu rabunkowym;
- sabotaż – zakłócenie funkcjonowania;
- zagrożenie zdrowia lub życia osób przebywających na obiekcie;
- zagrożenie pożarowe,

#### 3.2. Struktura systemu CCTV

System CCTV IP oparty o kolorowe kamery. Okablowanie systemu w topologii gwiazdy. Sygnał z kamer kodowany protokołem IP transmitowany do serwera wizyjnego.

System podzielony na cztery części:

- Przechwytywanie obrazów – za pośrednictwem kamery
- Rejestracja obrazów – za pośrednictwem rejestratora
- Archiwizacja obrazów - za pośrednictwem dysków o odpowiedniej pojemności. Nagrywanie od momentu detekcji ruchu w obszarze obserwacji kamery, archiwizacja nagrań na okres 30dni.
- Podgląd– stanowisko operatora(ów)
- Zarządzanie systemem - stanowisko operatora(ów)

#### 3.3. Stanowisko podglądu-monitoringu

Na obiekcie będzie umieszczone jedno stanowisko podglądu-monitoringu w pomieszczeniu portierni. Stacja podglądu składa się z komputera wraz z monitorem. Szafę teleinformatyczną dla celów systemu CCTV będzie stanowił część przestrzeni szafy GPD2 w serwerowni i lokalnych punktach dystrybucyjnych – jak pokazano na schemacie topologii połączeń. W szafie należy rozszerzyć okablowania od kamer zewnętrznych i wewnętrznych. Do szafy GPD2 przenieść urządzenia z obecnej szafy CCTV znajdującej się pod biurkiem w portierni.

Zdalny podgląd i zarządzanie odbywać się będzie za pośrednictwem oprogramowania zabezpieczonego loginem i hasłem uprawnionego użytkownika systemu.

Dodatkowo będzie możliwość przeglądania zdarzeń na dowolnym standardowym zestawie komputerowym przez osobę posiadającą uprawnienia w systemie z poziomu przeglądarki internetowej .

### 3.4. Montaż kamer

Kamery należy zamontować w miejscach wskazanych na załączonych rzutach. Na zewnątrz kamery należy zamontować na wysokości min 2,5mb – 3,5mb. Miejsce wyprowadzenia okablowania i lokalizację kamer (ściana/sufit) przed docelowym miejscem montażu zweryfikować na roboczo w konsultacji z Inwestorem na podstawie przedstawionego próbnego obrazu z kamery.

### 3.5. Okablowanie systemu

Zgodnie z założeniami kamery systemu telewizji dozorowej będą działać w technologii IP i będą zasilane po skrętce komputerowej w systemie PoE. Ze względu na niewielkie odległości okablowania do kamer nie przekraczające 90,0 m okablowanie tych kamer CCTV sprowadzić do szafy 19" GPD2 zlokalizowanej w serwerowni i do lokalnych punktów dystrybucyjnych na poszczególnych piętrach budynku – jak pokazano na schemacie topologii połączeń

Najważniejsze cechy PoE:

- transmisja zasilania i danych poprzez jeden przewód zmniejsza koszty okablowania i instalacji
- gwarantowany minimalny zasięg 100m przy użyciu odpowiedniego okablowania
- wysokie bezpieczeństwo dzięki transmisji niskim napięciem oraz procedurom badania łącza i urządzenia
- zabezpieczenia przed podłączeniem napięcia do urządzeń niezgodnych ze standardem
- łatwość instalacji
- wsteczna kompatybilność ze starszymi wersjami

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony wtyku przy kamerze jak i od strony szafy teleinformatycznej. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach.

Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

Zakańczając kable na patchpanelach i w gniazdach należy rozszyc według sekwencji 568B. W szafie teletechnicznej pozostawić około 1 m zapasu kabla.

Kable wchodzące i wychodzące do/z pomieszczenia (pod kątem 90) powinny łagodnie skręcać (minimalny promień skrętu = 4 średnice kabla).

Kable, na całej długości powinny być wolne od sztukowań, zgnieceń, nacięć lub załamania.

Instalując kable należy zawsze sprawdzić czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu.

Skrętka powinna być prowadzona tak, aby zachowane były następujące odległości minimalne:

- 0,3 m od oświetleń zasilanych wysoko-napięciowo
- 0,6 m od linii zasilania o mocy 5kVA lub wyższej
- 1,0 m od transformatorów i silników

Łączna długość kabli krosujących i przyłączeniowych nie powinna przekraczać 10m, przy długości kabli krosujących nie większe niż 6 m.

Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być dokonywane w infrastrukturze okablowania. Wszystkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystaniu kanału transmisyjnego muszą być zrobione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania.

### 3.6. Wymagania minimalne urządzeń CCTV

#### Moduły zabezpieczające

Projektuje się moduły zabezpieczające kamery zewnętrzne, których zadaniem jest ochrona przed skutkami przepięć oraz wyładowań atmosferycznych, a także przed celowymi próbami unieruchomienia systemu.

1-kanalowy miniaturowy ogranicznik przepięć, dedykowany do sieci LAN 100Base-T z wykorzystaniem okablowania minimum 5-tej kategorii. Chroni linie transmisyjne oraz linie zasilania PoE przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych. Specjalny układ połączeń pozwolił na uzyskanie ochrony PoE dla każdego z dostępnych standardów. Dzięki małym wymiarom i wbudowanemu przewodowi z wtykiem RJ45, znakomicie nadaje się do montażu w obudowach kamer lub puszkach połączeniowych.

Minimalne wymagania jak PTF-51-EXT/PoE/Micro

1-kanalowy ogranicznik przepięć LAN serii EXT

- 1 x LAN RJ45 + ochrona PoE (max 60W)
- Skuteczność 2kA / żyłę przewodu (GDT, MOSFET, TVS)
- Zgodny ze standardami 10Base-T i 100Base-T
- Zgodny z UTP, FTP 5 i 6-ej kategorii
- Obudowa wolnostojąca IP-54

Minimalne wymagania jak PTU-54-EXT/PoE

4-kanalowy ogranicznik przepięć LAN serii EXT

- 4 x LAN RJ45 + ochrona PoE (max 60W)
- Skuteczność 2kA / żyłę przewodu (GDT, MOSFET, TVS)
- Zgodny ze standardami 10Base-T i 100Base-T
- Zgodny z UTP, FTP 5 i 6-ej kategorii
- Złącze wejściowe (przewód): LSA + obejma ekranu
- Złącze wyjściowe (urządzenie): RJ-45
- Mocowanie: obudowa PTU/PTF-5-RACK
- Wymiary: 100 x 90 x 18(mm)

#### 16 portowy przełącznik sieciowy zarządzalny PoE jak NVS-5116SP

Przełącznik sieciowy zarządzalny PoE+ 16-portowy

16 x 100Mb/s PoE+

2 x 1000Mb/s UPLINK, 4 x 1000Mb/s SFP UPLINK

Temperatura pracy: 0°C ÷ 40°C

Zasilanie 230V DC

#### 16 portowy przełącznik sieciowy zarządzalny PoE jak NVS-3316SP

Przełącznik 16-portowy PoE+

16 x 100Mb/s PoE+

2 x 1000Mb/s UPLINK, 2 x 1000Mb/s SFP UPLINK

Temperatura pracy: 0°C ÷ 40°C

Zasilanie 230V DC

#### Rejestrator jak NVR-6432-H2/F z dyskiem jak WD EJRX 3.5" 4TB SATA/600 64M

32 x kanały wideo i audio

obsługa protokołów: ONVIF, RTSP

nagrywanie do 960 kl/s w rozdzielczości 4000 x 3000

wielkość nagrywanego strumienia: 192 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer

2 x wewnętrzne miejsca dla montażu dysków

2 x wyjścia monitorowe (HDMI 4K UltraHD, VGA)

montaż w szafie RACK

Jeden dysk jak WD EJRX 3.5" 4TB SATA/600 64M umieścić w obecnie użytkowanym rejestratorze.

**Kamera zewnętrzna jak NVIP-2H-6631**

rozdzielczość 2 MPX  
obiektyw stałogniskowy, f=2.8 mm/F1.6  
funkcja dzień/noc - filtr IR  
zaawansowane funkcje analizy obrazu  
obsługa kart microSD  
WDR z podwójnym skanowaniem przetwornika  
czułość 0.005 lx (0 lx z włączonym IR)  
oświetlacz IR, zasięg do 30 m  
IP67

**Kamera wewnętrzna jak NVIP-2VE-6631**

rozdzielczość 2 MPX  
obiektyw stałogniskowy, f=2.8 mm/F1.6  
wbudowany mikrofon  
funkcja dzień/noc - filtr IR  
zaawansowane funkcje analizy obrazu  
obsługa kart microSD  
WDR z podwójnym skanowaniem przetwornika  
czułość 0.005 lx (0 lx z włączonym IR)  
oświetlacz IR, zasięg do 30 m  
IP67

Kamery obecnie użytkowane i ww należy montować na adapterach ścienny/sufitowy z dławnicą kablową, wewnętrzny/zewnętrzny jak NVB-4005JB.

**Zestaw komputerowy jak Intel Core i7 VI-GEN, 16GB, 120GB SSD + 500GB, DVDRW, Windows 10 Pro**

**Monitor jak DS-D5043QE**

Monitor HIKVISION QE Series  
przystosowany do całodobowej pracy 24/7  
przekątna: 42.5", rozdzielczość: 1920×1080 (Full HD), typ matrycy: TFT LCD (podświetlenie LED)  
format ekranu: 16:9, wejścia: 1x HDMI, 1x VGA, 1x Audio, kontrast: 1200:1, czas reakcji: 8 ms  
jasność: 360 cd/m<sup>2</sup>

### 3.7. Pomiary i testy

W związku z budową okablowania wizyjnego i zasilającego na bazie sieci strukturalnej pomiary tej sieci należy wykonać zgodnie z wytycznymi jak dla instalacji strukturalnej

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące testy:

- Test poprawności wykonania połączeń.
- Test poprawności wykonania okablowania.
- Test pracy systemu w poszczególnych strefach.

### 3.8. Dokumentacja powykonawcza

Po zainstalowaniu i uruchomieniu systemu należy wykonać i przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- opis systemu, ustawień wszystkich parametrów urządzeń systemu,
- schematy szczegółowe systemu,
- zestawienia zainstalowanych urządzeń, z podaniem producenta, symboli urządzeń i ilości,

- instrukcje obsługi, DTR oraz instrukcje stanowiskowe,
- licencje na zastosowane oprogramowanie, certyfikaty i oryginalne nośniki danych,
- gwarancję na system.

### **3.9. Uruchomienie i przekazanie systemu**

Po zainstalowaniu i uruchomieniu urządzeń oraz skonfigurowaniu systemu zgodnie z wymaganiami Inwestora należy wykonać poniższe próby systemu i jego elementów:

- sprawdzić jakość obrazu prezentowanego na monitorach. Kontrolę wykonać dla wszystkich kamer w różnych warunkach oświetlenia (dzień/noc).
- sprawdzić tryby wyświetlania na monitorach

### **3.10. Szkolenie dla operatorów i administratorów**

Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do wykonania szkolenia dla administratorów i użytkowników systemu monitoringu wizyjnego u w zakresie:

- dla administratorów całość funkcjonowania systemu: obsługę aplikacji, systemowych i sieciowych.
- dla użytkowników szkolenie w zakresie obsługi i użytkowania systemu.

### **3.11. Eksploatacja i konserwacja**

Niezawodność działania systemu uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, oraz przeprowadzeniem badań okresowych. Badania okresowe powinny być przeprowadzane przez Zakład Serwisowy, któremu użytkownik zlecił konserwację instalacji. Zaistniałe uszkodzenia powinny być bezzwłocznie zgłaszane Serwisowi.

## 4. System przywoławczy

W całym budynku należy dokonać demontażu obecnego systemu przywoławczego składającego się z urządzeń firmy Callnet i Syscall. W budynku zaprojektowano nowy system, który jest cyfrowym optyczno-akustycznym systemem przywołania. Lokalizacja elementów i schemat połączeń został pokazany na rysunkach.

System przywoławczy składać będzie się z następujących modułów:

- modułu głównego – umożliwia odbieranie przywołań, a także pokazuje stan pracy systemu;
- modułu dodatkowego - umożliwia odbieranie przywołań
- przycisków przywoławczych naściennych lub z mechanizmem pociągowym - służą do wyzwalania alarmu,
- przycisków kasujących – służą do kasowania przywołań
- lampki sygnalizacyjne - służą do sygnalizowania przywołania (alarmu) i będą zainstalowane nad drzwiami pomieszczeń w których znajdują się przyciski przywoławcze,
- dodatkowych monitorów w korytarzach - wyświetlające informacje o nr. pokoju z którego nastąpiło wezwanie obsługi DPS.

Dla obiektu projektuje się system przywoławczy zgodny z wymaganiami normy DIN VDE 0834. Meden-Opt jest optyczno-akustycznym cyfrowym systemem przywołania opartym na magistrali dwuprzewodowej odpornej na zmianę polaryzacji pary przewodów. Dzięki swojej budowie jest bardzo prosty w instalacji i obsłudze.

Zadaniem systemu przywoławczego jest zapewnienie możliwości wezwania przez pacjenta personelu medycznego. System zapewnia możliwość indywidualnego wezwania personelu przez każdego z pacjentów bezpośrednio do sali gdzie jest potrzebna pomoc. System umożliwia również wezwanie pomocy przez pacjenta korzystającego z łazienki i toalety poprzez zamontowanie przycisków pociągowych. Przyciski pociągowe należy umieścić w pobliżu toalety, umywalki i natrysku. Ciężko przycisku sznurkowego umieścić nie wyżej niż 20cm od podłogi w celu umożliwienia wezwania w przypadku upadku. Przyciski przywoławcze należy zamontować w zasięgu ręki. Przed wejściem do sal zainstalować lampki sygnalizacyjne informujące o aktualnej sytuacji w sali. Wewnątrz sal należy zainstalować przyciski potwierdzające obecność/kasowanie alarmu. Zgłoszenia przyjęte przez system (wezwanie/pomoc/obecność) sygnalizowane będą w formie optycznej i akustycznej poprzez lampkę salową oraz poprzez wyświetlacze systemu przywoławczego zainstalowane w pomieszczeniach personelu medycznego. Dodatkowo wyświetlacz wskazuje alfanumerycznie numer pomieszczenia w którym zgłoszono wezwanie/wezwanie w/pomoc/obecność.

Manipulatory pacjentów muszą być wyposażone w wytłoczony napis „SOS” w alfabecie Braille’a nad przyciskiem przywołania. System musi zgłaszać alarm po wyrwaniu/wyjęciu manipulatora.

Wymagania magistrali.

Wymagane okablowanie to przewód HTKSH PH90 2x0,8 (lub jego wielokrotność). Do połączeń międzycentralkowych należy użyć przewodu w ekranie np. HTKSHekw PH90 2x0,8. Zaleca się, aby główna magistrala biegła wzdłuż korytarza. Magistrale z poszczególnych sal powinny się zbiegać nad drzwiami w lampce salowej.

Najważniejsze wymagania/cechy systemu przywołania:

- System wyposażony w wyświetlacz wskazującym numer sali z którego nadeszło wezwanie.
- Możliwość przypisania własnych nazw dla poszczególnych sal.
- System musi zgłaszać wyjęcie manipulatora z gniazda.
- System musi zapewnić szybką rozbudowę o dodatkowe elementy systemu przywoławczego.
- Manipulator systemu przywołania wyposażony w wytłoczony napis „SOS” w alfabecie Braille’a nad przyciskiem przywołania.

### Opis urządzeń

#### **Kontroler magistrali**

Kontroler magistrali jest modulem zasilająco-komunikacyjnym systemu przywoławczego. Zapewnia zasilanie oraz organizuje ruch na magistrali komunikacyjnej systemu. Kontroler przeznaczony jest do współpracy z modułami

systemu przywoławczego. Kontroler posiada cztery przyłącza magistralowe o współczynniku obciążenia 150mA oraz jedno przyłącze komunikacyjne przeznaczone do łączenia z innymi kontrolerami tego systemu w celu zwiększenia łącznego współczynnika obciążalności.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- sposób montażu: w rozdzielnicy, na szynę DIN
- wymiary: 6 modułów szyny DIN (z zasilaczem)
- masa: 100g (bez zasilacza)
- temperatura otoczenia: od +10°C do +70°C
- ciśnienie atmosferyczne: od 700 do 1060hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Centrałka komfort plus**

Centrałka służy do optycznej i akustycznej sygnalizacji przywołań nadanych w systemie. Sygnalizowane są ponadto zgłoszenia obecności personelu pielęgniarstwa w salach pacjentów. Centrałka zarządza wszystkimi przywołaniami i zarządza systemem. W razie potrzeby można połączyć ze sobą kilka centralek (oddziałów), aby można było uzyskać wskazania przywołań z innych oddziałów. Centrałka posiada interfejs USB do komunikacji z komputerem klasy PC i RS485 do komunikacji z inną centrałką systemu przywoławczego. Posiada również funkcję archiwizacji zdarzeń we własnej pamięci (zapamiętuje około 25 tys. zdarzeń).

Specyfikacja parametrów technicznych:

- wyjście binarne; max. napięcie AC 230 V, max. prąd łączeniowy - 1 A
- wejście binarne dla styków zwiernych lub rozwiernych
- obciążenie magistrali: 100 mA
- wymiary: 261 mm x 117 mm x 40 mm
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Gniazdo manipulatora**

Gniazdo służy do podłączenia manipulatora.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- obciążenie magistrali: 5 mA
- wymiary: 80x80 mm (z ramką)
- montaż w puszcze instalacyjnej podtynkowej Ø60 mm
- waga: 100 g
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C,
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa,
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Manipulator gruszkowy**

Manipulator zakończony jest wtykiem JACK 6,35mm i służy do inicjowania przywołania we współpracy z gniazdem. Posiada podświetlenie „czuwania”, a po zainicjowaniu przywołania świeci ze zwiększoną intensywnością. Dodatkowo wytłoczony alfabetem Braille'a „SOS” nad przyciskiem przywołania.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C,
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa,
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Przycisk przywoławczy pociągowy**

Przycisk tego typu umożliwia wezwanie personelu z pomieszczenia, w którym został on zainstalowany – wezwanie zwykle. Po potwierdzeniu obecności (poprzez przycisk 29160 lub 29340) i po ponownym wciśnięciu tego przycisku zostaje wysłane wezwanie wyższego rzędu – wezwanie pomocy. Najczęściej montowany w toaletach lub/i pobliżu natrysków.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- obciążenie magistrali: 2 mA
- wymiary: 80x80 mm (z ramką)
- montaż w puszcze instalacyjnej podtynkowej Ø60 mm
- masa: 100 g
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Przycisk przywoławczo-kasujący**

Przycisk tego typu umożliwia wezwanie lub/i potwierdzenie obecności personelu (lub skasowanie alarmu) w pomieszczeniu, w którym został on zainstalowany – wezwanie zwykłe. Po potwierdzeniu obecności (poprzez przycisk 29160 lub 29340) i ponowne wciśnięcie tego przycisku zostaje wysłane wezwanie wyższego rzędu – wezwanie pomocy. Najczęściej montowany przy wejściu do sali.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- obciążenie magistrali: 10 mA
- wymiary: 80x80 mm (z ramką)
- montaż w puszcze instalacyjnej podtynkowej Ø60 mm
- masa: 100 g
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Salowa lampka sygnalizacyjna**

Salowa lampka sygnalizacyjna, wykorzystywana jest do sygnalizowania przywołania, alarmu lub obecności (pielęgniarki) w jednej lub kilku salach (lampka grupowa). Sygnalizacja odbywa się za pomocą trzech kolorów oraz sygnału dźwiękowego. wszystkich sal. Sygnalizacja dźwiękowa jest zawsze aktywna niezależnie od trybu DZIEŃ/NOC.

#### Tryb „Dyżurka”

Lampka sygnalizacyjna może zostać skonfigurowana do pracy, jako lampka dyżurna. W tym trybie pracy sygnalizowane są wezwania ze

#### Tryb „Lekarska”

Lampka sygnalizacyjna może zostać skonfigurowana do pracy, jako lampka lekarska. W tym trybie pracy sygnalizowane są tylko wezwania lekarskie ze wszystkich sal. Sygnalizacja dźwiękowa jest zawsze aktywna niezależnie od trybu DZIEŃ/NOC.

Specyfikacja parametrów technicznych:

- obciążenie magistrali: 20 mA
- wymiary: 80 x 80 mm (z ramką)
- montaż w puszcze instalacyjnej podtynkowej Ø60 mm
- masa: 100 g
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

### **Przycisk przywoławczo-kasujący z wyświetlaczem salowym**

Przycisk przywoławczo-kasujący z wyświetlaczem salowym służy do prezentacji wezwań pochodzących z innych sal. Prezentacji wezwań towarzyszy dodatkowo sygnalizacja dźwiękowa.

#### Tryb „Lekarski”

W tym trybie wyświetlane są zawsze tylko wezwania o najwyższym priorytecie (lekarskie/alarmy). Moduł pracujący w tym trybie pełni funkcji przycisku przywoławczo-kasującego.

#### Tryb „Dyżurka”



W tym trybie wyświetlane są wszystkie wezwania. Moduł pracujący w tym trybie nie pełni funkcji przycisku przywoławczo-kasującego.

#### Tryb „Lek-kas”

W tym trybie poza klawiszem wezwania zwykłego pojawia się klawisz wezwania lekarskiego i jest aktywny dopiero po potwierdzeniu obecności w danej sali.

Specyfikacja parametrów technicznych:

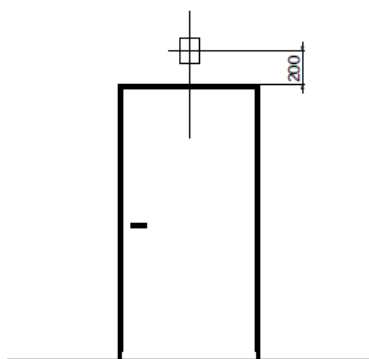
- obciążenie magistrali: 20 mA
- wymiary: 85 x 125 mm (z ramką)
- montaż na puszcze instalacyjnej podtynkowej Ø60 mm
- masa: 100 g
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia

#### Wyświetlacz korytarzowy

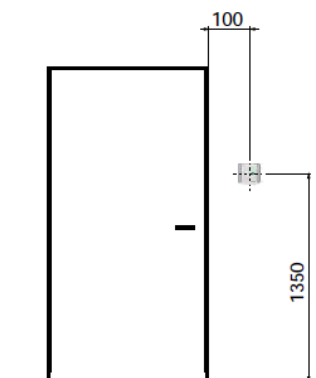
Wyświetlacz korytarzowy wskazuje równoległe z centrala nadane w systemie przywołania i potwierdzenia obecności. Posiada również sygnalizację dźwiękową. Gdy w systemie nie wystąpiło żadne zdarzenie na wyświetlaczu, może być wskazywany czas zegarowy.

Specyfikacja parametrów technicznych:

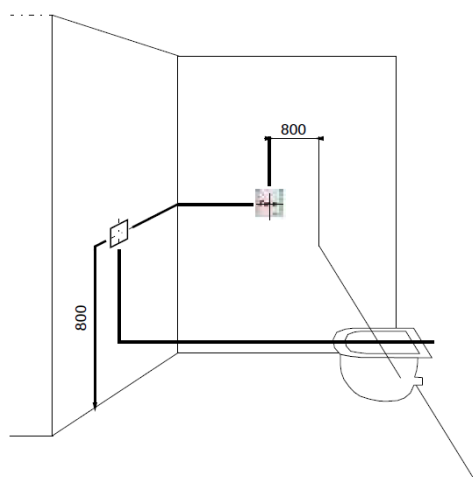
- obciążenie magistrali: 30 mA
- Wymiary (kontroler / wyświetlacz): 355 x 110 / 83 x 90 mm
- zasilanie: 230V
- temperatura otoczenia: od 10°C do +50°C
- ciśnienie atmosferyczne: 700 – 1060 hPa
- wilgotność względna powietrza: od 30 do 75%, niedopuszczalne skroplenia



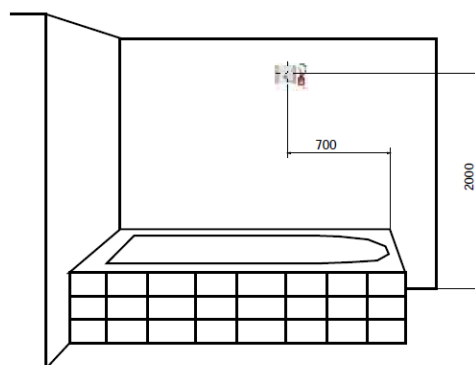
Lampa sygnalizacyjna



Przycisk potwierdzający



Przycisk przywoławczy w pomieszczeniu WC



Przycisk przywoławczy w pomieszczeniu łazienki

### Montaż systemu

Elementy systemu przywoławczego muszą być zamontowane w taki sposób, aby zapewnić bezproblemową i łatwą obsługę. Należy również unikać wpływu innych instalacji na prawidłowe działanie systemu przywoławczego. Wyposażenie musi być chronione przed uszkodzeniem lub zniszczeniem przez działanie czynników zewnętrznych. Przycisk anulowania lub obecności musi być zamontowany tak, aby dostęp do niego nie był w żadnym stopniu utrudniony. Oświetlenie sygnalizacyjne powinno być umieszczone w bliskim sąsiedztwie danego pomieszczenia, a jego umiejscowienie musi pozwalać na bezproblemowe odczytywanie wskazań nawet z dużych odległości.

Elementy systemu przywoławczego należy zamontować na odpowiedniej wysokości nad poziomem podłogi:

- Wyposażenie służące do obsługi systemu musi być umieszczone na wysokości od 0,7 m do 1,5 m (przycisk przywoławczy 29140, przycisk przywołania lekarza 29151, przycisk przywoławczo-kasujący 29160, przycisk przywoławczy pociagowy 291841), przycisk kasujący 29340, gniazda manipulatora 29214 i 294642), moduł kontroli zaniku sieci 29600, moduł binarny 29171),
- Wyposażenie służące do obsługi systemu posiadające dodatkowo wskaźniki tekstowe musi znajdować się na wysokości od 1,5 m do 1,7 m (przycisk przywoławczo – kasujący z wyświetlaczem salowym 29404 oraz centralka 29101 i centralka – zasilacz 29296),
- Lampy sygnalizacyjne oraz wskaźniki tekstowe o dużych wymiarach powinny być instalowane na wysokości od 1,5 m do 2,5 m (wyświetlacz korytarzowy 29271 i 29281 oraz salowa lampka sygnalizacyjna 29120).

Wszystkie przyciski systemu należy podłączyć do sieci. Gniazda manipulatorów mogą być mocowane od razu, natomiast w przypadku pozostałych elementów nie należy przeprowadzać ostatecznego montażu w puszkach. Ostateczna instalacja jest przeprowadzana po sprawdzeniu poprawności działania całego systemu przywoławczego.

Przed pierwszym uruchomieniem musi odbyć się odbiór końcowy, który obejmuje wizualne i funkcjonalne sprawdzenie systemu, odbiór dokumentacji oraz dziennik ukończenia zawierający podpis osoby odpowiedzialnej za odbiór końcowy. Następnie należy sprawdzić poprawność działania instalacji oraz wszystkich jej elementów.

1) Jeśli przycisk przywoławczy pociagowy jest zamontowany w kabinie prysznicowej, musi być on zamontowany minimum 20cm nad najwyższą pozycją głowicy prysznica, a sznurek powinien kończyć się nie wyżej niż 20 cm od dna niecki brodzika lub podłogi.

2) Jeśli gniazdo manipulatora znajduje się w panelu nad łóżkowym, wysokość montażu może być inna.

## 5. Instalacja RTV

Do odbioru programów cyfrowej telewizji naziemnej oraz audycji radiowych, na dachu budynku należy zainstalować zestaw anten (DVB-T, UKF i VHF). Anteny montowane na dachu budynku zgodnie z zaleceniami producenta oraz jego instrukcjami – montowane na odpowiednich wspornikach, uziemione poprzez przyłączenie ich do siatki odgromowej zabudowanej na dachu budynku.

Anteny obowiązkowo uziemić poprzez przyłączenie ich do siatki odgromowej zabudowanej na dachu budynku. Anteny chronić od wyładowań atmosferycznych poprzez zastosowanie iglicy odgromowej.

Anteny zabudować na dachu w miejscu umożliwiającym najlepszy odbiór sygnału naziemnego i satelitarnego wybranym po wcześniejszych pomiarach.

W celu połączenia anten zabudowanych na dachu ze wzmacniaczem/ochronnikiem/ multiswitchem projektuje się wykonanie przepustu. Kable mocować za pomocą opasek kablowych odpornych na UV. W stropie wykonać otwór technologiczny, przez który przeprowadzić należy przepust rurowy z rury ocynkowanej w kształcie fajki.

Następnie otwór uszczelnić środkiem izolującym. Na dachu otwór zalać bitumenem.

Zestaw antenowy do odbioru telewizji naziemnej DVB-T powinien zapewniać:

- pasmo przenoszenia od 87,5 do 108MHz, od 174 do 230MHz oraz od 470 do 862MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych,
- zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14dBi dla zakresów od 174 do 230MHz oraz od 470 do 862MHz,
- impedancję wyjściową 75  $\Omega$ .

Sygnał z anteny telewizji naziemnej i radiowej doprowadzony zostanie poprzez skrzynkę przebieg, do wzmacniacza kanałowego zintegrowanego z multiswitchem, który ma na celu m.in.:

- wyrównanie poziomu sygnału dla wszystkich kanałów niezależnie od ich poziomu na wejściu urządzenia (przy zachowaniu minimum wymaganego dla poprawnej jakości sygnału),
- dostosowanie poziomu wzmocnienia do okresowych zmian sygnałowych na wejściu instalacji,
- zsumowanie sygnałów z anten (2x DVB-T + 1x VHF + 1x UHF).

Do poszczególnych pomieszczeń doprowadzić pojedynczy przewód koncentryczny.

Przyjęto poniższą ilość gniazd RTV w pomieszczeniach:

1x gniazdo RTV w każdym pokoju, pokoju pielęgniarów, holu telewizyjnym, izolatce, pokoju biurowym, pokoju dyrektora, pokoju w-ce dyrektora, sekretariacie, sali wielofunkcyjnej, jadalni, gabinecie lekarskim – jak wskazano na rzutach.

Dla instalacji RTV stosować okablowanie klasy CPR - B2ca -s1a,d1,a1.

## 6. Zasilanie rezerwowe

Dla zapewnienia zasilania urządzeniom aktywnym znajdującymi się w szafach serwerowych w przypadku zaniku napięcia z sieci energetycznej przyjęto rozwiązanie w oparciu o zasilacz rezerwowy UPS.

### Bilans energetyczny dla urządzeń szafy GPD2

Obliczenia czasu podtrzymania zasilania				
L.p	Rodzaj urządzenia	Moc [W]	Ilość	Moc całkowita [W]
1	Switch dla LAN	20	5	100
2	Switch PoE dla WiFi	400	2	800
3	Switch PoE dla CCTV	270	1	270
4	Rejestrator	50	2	100
5	Całkowita ilość pobieranej mocy [W]			1270
6	Ilość akumulatorów (szt.)			6
7	Napięcie na zaciskach akumulatora [V]			12
8	Pojemność akumulatora [Ah]			9
9	Sprawność układu zasilania			96,00%
10	Czas podtrzymania w minutach			18,37
11	Czas podtrzymania w godzinach			0,31

Dobór zasilacza UPS dla GPD1 i GPD2:

Zasilacz awaryjny on-line 3kVA, wraz z akumulatorami w środku obudowy 6x9Ah/12V .

### Bilans energetyczny dla urządzeń szafy LPD -2,7

Obliczenia czasu podtrzymania zasilania				
L.p	Rodzaj urządzenia	Moc [W]	Ilość	Moc całkowita [W]
1	Switch dla LAN	20	4	80
2	Switch PoE dla WiFi	400	1	400
3	Switch PoE dla CCTV	270	1	270
4				0
5	Całkowita ilość pobieranej mocy [W]			750
6	Ilość akumulatorów (szt.)			6
7	Napięcie na zaciskach akumulatora [V]			12
8	Pojemność akumulatora [Ah]			9
9	Sprawność układu zasilania			96,00%
10	Czas podtrzymania w minutach			31,10
11	Czas podtrzymania w godzinach			0,52

Dobór zasilacza UPS:

Zasilacz awaryjny on-line 3kVA, wraz z akumulatorami w środku obudowy 6x9Ah/12V .

**Bilans energetyczny dla urządzeń szafy LPD 0**

Obliczenia czasu podtrzymania zasilania				
L.p	Rodzaj urządzenia	Moc [W]	Ilość	Moc całkowita [W]
1	Switch dla LAN	20	3	60
2	Switch PoE dla WiFi	400	1	400
3	Switch PoE dla CCTV	270	1	270
4				0
5	Całkowita ilość pobieranej mocy [W]			730
6	Ilość akumulatorów (szt.)			6
7	Napięcie na zaciskach akumulatora [V]			12
8	Pojemność akumulatora [Ah]			9
9	Sprawność układu zasilania			96,00%
10	Czas podtrzymania w minutach			31,96
11	Czas podtrzymania w godzinach			0,53

Dobór zasilacza UPS:

Zasilacz awaryjny on-line 3kVA, wraz z akumulatorami w środku obudowy 6x9Ah/12V .

**Bilans energetyczny dla urządzeń szafy LPD +2,7**

Obliczenia czasu podtrzymania zasilania				
L.p	Rodzaj urządzenia	Moc [W]	Ilość	Moc całkowita [W]
1	Switch dla LAN	20	3	60
2	Switch PoE dla WiFi	400	1	400
3	Switch PoE dla CCTV	270	1	270
4				0
5	Całkowita ilość pobieranej mocy [W]			730
6	Ilość akumulatorów (szt.)			6
7	Napięcie na zaciskach akumulatora [V]			12
8	Pojemność akumulatora [Ah]			9
9	Sprawność układu zasilania			96,00%
10	Czas podtrzymania w minutach			31,96
11	Czas podtrzymania w godzinach			0,53

Dobór zasilacza UPS:

Zasilacz awaryjny on-line 3kVA, wraz z akumulatorami w środku obudowy 6x9Ah/12V .

## 7. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać projekt wykonawczy na zakres objęty niniejszym opracowaniem.

Wszystkie przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczyć uszczelnieniami ppoż. o wytrzymałości zgodnej z wytrzymałością danej przegrody. Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, z zachowaniem przepisów BHP.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać jako całość. Zarówno część rysunkowa i część opisowa stanowią wzajemne uzupełnienie. Wszystkie adnotacje zawarte w części opisowej a nie ukazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie zawarte w części opisowej powinny być rozpatrywane jako całość.

Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, budynków sąsiednich oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi oraz uzgodnieniem ZUDP, wykonać obmiar i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z kierownictwem robót branżowych.

Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały powinny posiadać opinię o jakości typu wydaną przez uprawnioną jednostkę. Zainstalowane obwody, aparaty i urządzenia należy wyposażyć w trwałe oznaczenia.

Po zakończeniu robót obowiązkowo dokonać pomiarów sprawdzających a protokoły przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą. Dostarczenie protokołów pomiarów jest warunkiem koniecznym odbioru robót teletechnicznych. Na dzień odbioru dostarczyć atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia dla wszystkich zabudowanych materiałów.

Niniejsze opracowanie stanowi własność autora. Wykorzystywanie całości lub części opracowania do innych celów niż jego przeznaczenie określone w pkt. 1.1 bez jego zgody jest zabronione.

## 8. Wewnętrzne trasy kablowe

Okablowanie wewnątrz budynku prowadzić podtynkowo w ścianach, sufitach, posadzkach na korytarzach..

Wprowadzenie kabli do szaf należy wykonać z góry/z dołu poprzez technologiczny otwór szczelinowy znajdujący się w szafie. W ściankach betonowych, ceglanych, g-k przewody chronić rurami ochronnymi giętkimi (typu RKSSP 32/26). Przejścia okablowania przez ściany osłaniać rurkami ochronnymi. Stosować rurki nierozprzestrzeniające płomienia a w posadzkach o zwiększonej odporności udarowej. Nie dopuszcza się prowadzenia ciągów kabli opartych bezpośrednio na sufitach. W pomieszczeniach w których na ścianach są płytki, okablowanie należy prowadzić natynkowo w listwach kablowych.

Po ułożeniu okablowania wszystkie otwory w ścianach uszczelnić masą przeciwpożarową zgodnie z podziałem budynku na strefy pożarowe, tak aby nie przedostawały się zanieczyszczenia stałe, płynne i lotne.

## 9. Wytyczne do opracowania BIOZ

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz przepisami BHP.

Przed przystąpieniem do robót należy sporządzić Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – podstawa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - § 6 ust. 4 pkt. c (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126), z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

- Elementy zadania które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, w trakcie wykonywania robót:
  - porażenie prądem elektrycznym
  - prace wykonywane pod napięciem lub w pobliżu nieosłoniętych urządzeń znajdujących się pod napięciem – mogą je wykonywać upoważnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami
  - uszkodzenie ciała przy rozwijaniu bębna z kablami
  - potrącenie przez pojazdy kołowe podczas prac transportowych,
  - obsługa wszelkich maszyn i urządzeń budowlanych ( w tym podnośników i wysięgników)
  - praca za i wyładunkowe
  - niebezpieczeństwo pracy dźwigu związane z zerwaniem się materiału transportowanego lub uszkodzeniem dźwigu
  - upadek z wysokości przy wykonywaniu prac montażowych
- Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
  - szkolenie pracowników z zasad BHP w zakresie prowadzonych robót
  - szkolenie pracowników w zakresie pracy nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
  - zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
  - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
  - zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
  - przeszkolenie w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym
  - przed przystąpieniem do prac należy poinformować pracowników o istniejących już instalacjach (zagrożenie porażeniem), aby w miejscu ich występowania prace wykonywać ze szczególną ostrożnością
  - pracownicy wykonujący prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót
  - układanie kabli i ich podłączenie zasilania do urządzeń teletechnicznych wykonywać w stanie beznapięciowym
  - niezbędne pomiary instalacji elektrycznej wykonywać w stanie beznapięciowym

- Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
  - pracownicy powinni być sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie
  - pracownicy powinni posiadać ważne na czas wykonywania robót okresowe egzaminy z zakresu uprawnień/świadectw kwalifikacyjnych (np. SEP)
  - pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne powinni być przeszkoleni i posiadać odpowiednie uprawnienia oraz wykonywać prace zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.
  - teren placu budowy na każdym etapie powinien zostać zabezpieczony ogrodzeniem przed dostępem osób trzecich i oznaczony zgodnie z przepisami.
  - wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych tylko na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej
  - miejsce pracy odpowiednio przygotować zgodnie z wydanym poleceniem na pracę
  - prace należy prowadzić pod stałym nadzorem technicznym
  - prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i ze sztuką budowlaną
  - zaistniały wypadek przy pracy zgłosić bezpośredniemu przełożonemu poszkodowanemu zapewnić pomoc medyczną
  - używać sprzętu i narzędzi sprawnych, posiadających odpowiednie i aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania
  - drabiny/rusztowania/podnośniki/wysięgniki itp. zawsze stawiać na twardym podłożu
  - zabrania się krótkich przejazdów na podnośniku/wysięgniku itp. lub rusztowaniu gdy pracownicy znajdują się na pomoście
  - zabrania się prowadzenia prac na drabinie/rusztowaniu/podnośniku/wysięgniku itp. w trakcie silnego wiatru, ulewnego deszczu lub śnieżyicy
  - dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej
  - pracowników na budowie wyposażać w apteczkę pierwszej pomocy
  - w przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenia prac
  - w przypadku zaistnienia pożaru, natrafienia się na niewypał, zagrożenie zgłosić odpowiednim służbom ratowniczym
  - wygrodzić strefy niebezpieczne, a teren robót należy wygrodzić folią koloru białoczerwonego
  - wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych
  - robót nie wykonywać po zmroku ani w warunkach złej widoczności
  - bezpieczną i sprawną komunikację zapewnia droga wewnętrzna w pobliżu której będą wykonywane prace
  - układanie kabli i ich podłączenie do urządzeń teletechnicznych wykonywać w stanie beznapięciowym



- pomiary elektryczne powinny wykonywać dwie osoby, w tym co najmniej jedna z aktualnym świadectwem kwalifikacji E i D uprawniającym do wykonywania pomiarów
- montaż elementów okablowania strukturalnego oraz pomiary teletechniczne okablowania strukturalnego powinny wykonywać osoby będące kwalifikowanym certyfikowanym instalatorem producenta danego okablowania strukturalnego
- przestrzegać ściśle zaleceń instrukcji fabrycznych urządzeń i narzędzi
- niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
  - 3m - dla linii o napięciu znamionowym <1kV;
  - 5m - dla linii o napięciu znamionowym >1kV, lecz <15kV;
  - 10m - dla linii o napięciu znamionowym >15kV, lecz <30kV;
  - 15m - dla linii o napięciu znamionowym >30kV, lecz <110kV;
  - 30m - dla linii o napięciu znamionowym >110kV.

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [BIOZ]. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem, a przed rozpoczęciem robót kierownik robót jest zobowiązany przeszkolić wszystkich pracowników zatrudnionych na budowie w zakresie BHP z uwzględnieniem ich kwalifikacji oraz specyfiki wykonywanych prac.

## 10. Symulacja zasięgu łączności bezprzewodowej WiFi

## 11. Spis rysunków

Rys IT01 – Rzut poziomu -5,4. Instalacje teletechniczne niskonapięciowe.  
Rys IT02 – Rzut poziomu -2.7. Instalacje teletechniczne niskonapięciowe.  
Rys IT03 – Rzut poziomu - 0. Instalacje teletechniczne niskonapięciowe.  
Rys IT04 – Rzut poziomu +2.7. Instalacje teletechniczne niskonapięciowe.  
Rys IT05 – Rzut dachu. Instalacje teletechniczne niskonapięciowe.  
Rys IT06 – Topologia. Wewnętrzna sieć teleinformatyczna LAN i CCTV.  
Rys IT07 – Topologia. System przywoławczy.  
Rys IT08 – Topologia. System RTV.