

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
BIURO PROJEKTOWE  
**PRZEMYSŁAW BORYS**  
ul 1 Maja 27, 18-200 Wysokie Mazowieckie  
tel. 606 328 109, email arch.borys@gmail.com

## PROJEKT WYKONAWCZY

EGZ. NR:

1

# REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Kuleszach Kościelnych ul. Główna 2, 18-208 Kulesze Kościelne

<b>INWESTOR:</b>	<b>GMINA KULESZE KOŚCIELNE</b>	18-208 Kulesze Kościelne, ul. Główna 6
<b>PROJEKTANT:</b>	<i>mgr inż. EMIL BURSIEWICZ</i>	<i>mgr inż. EMIL BURSIEWICZ upr. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec.inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych PDL/0159/PWBE/16</i>
<b>WSPÓŁPRACA</b>	<i>mgr inż. JUSTYNA RUSIECKA mgr inż. ŁUKASZ JABŁOŃSKI</i>	

Lipiec 2019

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. Strona tytułowa**
- II. Oświadczenie projektanta**
- III. Zaświadczenie z Izby Inżynierów z kopią uprawnień budowlanych**
- IV. Zawartość opracowania**
- V. Opis techniczny:**

- 1.1. Wstęp
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Parametry energetyczne obiektu
- 1.4. Stan istniejący
- 1.5. Zasilanie w energię elektryczną
- 1.6. Stan projektowany
  - 1.6.1 Rozdzielnica Główna niskiego napięcia
  - 1.6.2 Trasy przewodów nn
  - 1.6.3 Instalacja gniazdowa i siłowa oraz zasilanie urządzeń sanitarnych
  - 1.6.4. Ochrona przeciwprzepięciowa
  - 1.6.5. Ochrona przeciwporażeniowa
  - 1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa
  - 1.6.7. Oświetlenie ogólne i awaryjne
  - 1.6.8. Instalacja odgromowa
  - 1.6.9. Instalacja przyzywowa
  - 1.6.10 Instalacje niskoprądowe
    - a. Okablowanie strukturalne w kategorii 6
    - b. System monitoringu wizyjnego obejmujący wnętrze oraz teren zewnętrzny
    - c. System Sygnalizacji Włamania i Napadu
- 2. Obliczenia techniczne
- 3. Uwagi końcowe

### **VI. Część rysunkowa:**

PW-IE-01	Rzuty piwnic – instalacja oświetleniowa
PW-IE-02	Rzut parteru – instalacja oświetleniowa
PW-IE-03	Rzut I piętra – instalacja oświetleniowa
PW-IE-04	Rzut II piętra – instalacja oświetleniowa
PW-IE-05	Rzuty piwnic – instalacja elektryczna
PW-IE-06	Rzut parteru – instalacja elektryczna
PW-IE-07	Rzut I piętra – instalacja elektryczna
PW-IE-08	Rzut II piętra – instalacja elektryczna
PW-IE-09	Rzuty piwnic – niskie prądy
PW-IE-10	Rzut parteru – niskie prądy
PW-IE-11	Rzut I piętra – niskie prądy
PW-IE-12	Rzut II piętra – niskie prądy
PW-IE-13	Schemat blokowy zasilania budynku
PW-IE-14	Schemat rozdzielnic zasilania budynku RB
PW-IE-15	Schemat rozdzielnic TL/RG+R0.1
PW-IE-16	Schemat rozdzielnic piwnicy R-1
PW-IE-17	Schemat rozdzielnic parteru nr 2 R0.2
PW-IE-18	Schemat rozdzielnic I piętra R1
PW-IE-19	Schemat rozdzielnic II piętra R2
PW-IE-20	Schemat instalacji LAN i CCTV
PW-IE-21	Schemat instalacji SSWIN

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych w Szkole Podstawowej im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Kuleszach Kościelnych przy ulicy Głównej 2, 18-208 Kulesze Kościelne.

### **1.2. Podstawa opracowania**

- umowa
  - uzgodnienia z Inwestorem
  - rzuty architektoniczne
  - koordynacja międzybranżowa
  - obowiązujące polskie normy i przepisy:
- 
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2017 poz. 2285
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, Dz.U. 1994 Nr 89 poz.414
  - Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 1994 Nr24 poz. 83
  - Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym, Dz.U. 2000 Nr 122 poz. 1321
  - Ustawa z dnia 1 sierpnia 1998r. w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz.U. 1998 Nr 113 poz. 728
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenu Dz. U. z 2010 Nr 109 poz. 719
  - PN-HD 60364-1: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
  - PN-HD 60364-4-41:2009 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 bezpieczeństwa. 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 60364-4-44:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
  - PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
  - PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
  - PN-IEC 60364-4-48:1994 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-IEC 60364-4-49:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – 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
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 1838:2013 „Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne”
- PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego”
- PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”
- PN-EN 01256 „Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja”
- PN-ISO 7010: 2012 „Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa”

### 1.3. Parametry energetyczne obiektu

#### Bilans mocy urządzeń elektrycznych remontowanego budynku:

- |  |              |
|--|--------------|
| • napięcie zasilania   | U = 230/400V |
| • moc zainstalowana  | Pi = istn.   |
| • moc zapotrzebowana   | Ps = istn.   |
| • współczynnik zapotrzebowania   | kz = istn.   |
| • współczynnik mocy po kompensacji   | cos φ = 0,93 |
| • ochrona przeciwporażeniowa – samoczynne wyłączenie zasilanie w układzie TN-S |              |

#### **1.4. Stan istniejący**

Obiekt zasilany jest w energię elektryczną ze słupa linii napowietrznej, usytuowanego na ulicy Kolejowej. Budynek zasilany jest kablem typu AsXSn. Trasa kabla zasilającego przebiega napowietrznie. Kabel AsXSn wprowadzony jest do budynku, na klatkę schodową (pom. 1/SP10), gdzie znajduje się rozdzielnica podtynkowa z zabezpieczeniami dla budynku szkoły oraz mieszkań. W rozdzielnicy znajduje się trójfazowy rozłącznik bezpiecznikowy szkoły oraz jednofazowe rozłączniki bezpiecznikowe do zasilania mieszkań.

Instalacje elektryczne w budynku należy zdemontować wykonać na nowo zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz obowiązującymi normami. Bez zmian pozostawić rozdzielnicę kotłowni i instalację w pomieszczeniu kotłowni.

#### **1.5. Zasilanie w energię elektryczną budynku**

Obecny sposób zasilania budynku nie ulegnie zmianie. Z istniejącego słupa linii napowietrznej, istniejącym kablem zostanie zasilona rozdzielnica budynku. Lokalizacja rozdzielnicy pozostaje bez zmian i znajdować się będzie na klatce schodowej. W rozdzielnicy należy zainstalować Przeciwpowozarowy wyłącznik z wyzwalaczem wzrostowym. Wciśnięcie jednego z przycisków „PWP” zamontowanych przy głównych wejściach do szkoły będzie powodowało wyłączenie prądu w całym budynku. Z rozdzielnicy budynku istniejącym kablem zasilona będzie część mieszkaniowa budynku. Kablem N2XH-J 5x25 mm<sup>2</sup> zostanie zasilona rozdzielnica główna szkoły RG. W rozdzielnicy głównej szkoły tak jak to jest do tej pory zostanie zainstalowany licznik energii.

#### **1.6. Stan projektowany**

W budynku projektuje się nowe instalacje elektryczne, a w szczególności:

- Rozdzielnicę zasilania budynku RB,
- Rozdzielnicę główną TL/RG+R0.1,
- Rozdzielnice piętrowe,
- Instalację gniazdową i siłową,
- Instalacje do zasilania urządzeń,
- Instalacje oświetlenia podstawowego,
- Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalację przyzywową w łazience dla osób niepełnosprawnych,
- Instalację LAN,
- Instalację CCTV,

- Instalację SSWIN.

### **1.6.1 Rozdzielnica Główna niskiego napięcia**

Rozdzielnica 0,4 kV- RG stanowić będzie główny punkt rozdzielczy prądu do celów oświetleniowych, zasilania odbiorników jedno- i trójfazowych, zasilania urządzeń technologicznych oraz poszczególnych rozdzielnic piętowych, rozmieszczonych w budynku. Rysunek PB-IE-07 przedstawia schemat rozdzielnic z głównymi odbiorami.

Rozdzielnica RG składa się z :

- pola pomiarowego energii elektrycznej,
- pola zasilającego z rozłącznikiem,
- ogranicznika przepięć typu I+II,
- lampek sygnalizacyjnych,
- pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia różnicowe i nadmiarowo – prądowe.

Rozdzielnica główna przystosowana jest do pracy w układzie sieci TN-S. Szyny uziemiające rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem budynku poprzez główną szynę wyrównawczą.

W rozdzielnic RG należy pozostawić 20% przestrzeni rezerwy do zabudowy dodatkowej aparatury modułowej.

### **1.6.2 Trasy przewodów nn**

Główne trasy kablowe prowadzić w korytach kablowych zainstalowanych pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym. Pozostałe instalacje prowadzić w rurach typu RL na stropie. Podejścia do gniazd i włączników prowadzić w uprzednio wykonanych bruzdach.

### **1.6.3 Instalacja gniazdowa i siłowa oraz zasilanie urządzeń sanitarnych**

Obwody gniazd 1-fazowych należy wykonać przewodami typu N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup>. Wszystkie gniazda wtyczkowe instalowane w obiekcie winny być wyposażone w zestyk ochronny PE. Obwody zasilające gniazda wtyczkowe będą zabezpieczone w rozdzielnic głównej wyłącznikami nadmiarowymi.

Obwody 3-fazowe, zasilające gniazda 3-f, urządzenia technologiczne oraz rozdzielnice należy wykonać przewodami typu N2XH-J 5-cio żyłowymi.

W pomieszczeniach mokrych (np. łazienka, wc) oraz w pomieszczeniach technicznych należy stosować gniazda min. IP44.

Gniazda w pomieszczeniach umieszczać na wysokości 30cm, zaś w pomieszczeniach mokrych na wysokości 1,4m.

#### 1.6.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej należy zamontować ochronniki przepięciowe typu I+II, natomiast w rozdzielnicach piętrowych ochronniki typu II.

#### 1.6.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim będzie stanowiła izolacja podstawowa i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim projektuje się zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o czułości 30mA.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S, przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i wyłączników różnicowoprądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- przewód neutralny N izolować od ziemi,
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi  $U_0 = 230V$  w czasie krótszym niż:

- 5 sek. w obwodach rozdzielczych (tzn. wlv),
- 0,4 sek. w pozostałych obwodach,
- 0,2 sek. w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinno zapewnić, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarciovowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

W budynku połączeniami wyrównawczymi należy objąć uziom budynku, punkt PE rozdzielnicy głównej, metalową konstrukcję elementów konstrukcyjnych budynku, metalowe piony instalacji sanitarnych, metalowe korytka i drabinki instalacyjne, metalowe kanały wentylacyjne, metalowe urządzenia technologiczne, przewody i obudowy narażone na niekorzystne działania elektrostatyki oraz przewody ochronne PE. W lokalu należy stosować połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Części przewodzące, jednocześnie przewodzące powinny być połączone do tego samego uziemienia. Przewód ochronny PE musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Wszystkie połączenia przewodów

biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji. Wszystkie przewody biorące udział w ochronie powinny mieć barwę zgodnie z normą.

#### **1.6.6 Ochrona przeciwpożarowa**

Przejścia kabli i przewodów przez przegrody pożarowe należy uszczelnić zaprawą ognioochronną do wartości odporności ogniowej tych oddzielen. Przejścia przez pozostałe elementy uszczelnić materiałem niepalnym.

#### **1.6.7 Oświetlenie ogólne i awaryjne**

Oświetlenie pomieszczeń projektuje się przy pomocy opraw wyposażonych w źródła światła LED,. Oświetlenie zaprojektowano w oparciu o obowiązujące normy i przepisy na dzień wydania projektu. Natężenia oświetlenia w danych pomieszczeniach zaprojektowano zgodnie z obowiązującą normą.

Przewiduje się oświetlenie ogólne z zastosowaniem opraw wyposażonych w źródła światła LED. Instalację oświetleniową zasilić z projektowanych rozdzielnic piętrowych przewodami N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup>; przewodami N2XH-J 4x1,5mm<sup>2</sup> w przypadku zasilania opraw ewakuacyjnych lub opraw awaryjnych. Przewody oświetleniowe należy prowadzić: w rurkach sztywnych PCV w przypadku układania instalacji natynkowo; w tynku w przypadku ścian murowanych i tynkowanych, w korytkach kablowych w przypadku występowania sufitów podwieszanych. Stosować osprzęt podtynkowy lub natynkowy w zależności od rodzaju podłoża. Łączniki montować na wysokości zgodnej z wytycznymi Użytkownika. W pomieszczeniach mokrych oraz w pomieszczeniach technicznych w piwnicy należy stosować osprzęt bryzgoszczelny.

Średnie natężenie oświetlenia dla pomieszczeń w lokalu przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012 oraz wytycznymi Inwestora (Użytkownika obiektu).

Minimalne natężenie oświetlenia wynikające z przeprowadzonych obliczeń wynosi:

- w pomieszczeniach magazynowych min. 200lx,
- w pomieszczeniach socjalnych min. 300 lx,
- w pomieszczeniu biurowych min. 500 lx,
- w salach lekcyjnych min. 300 lx,
- na tablicy w salach lekcyjnych min. 500 lx,
- w sali gimnastycznej min. 300 lx,



- w zadaszeniach wejścia min. 20-30 lx,
- w pomieszczeniach komunikacyjnych min. 100 lx,
- szatnie, pomieszczenia socjalne, umywalki, łazienki, toalety min. 200 lx.

### **Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne kierunkowe**

W budynku wymagane jest zastosowanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostało zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego umieszczone są co najmniej 2 m nad podłogą. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii dróg ewakuacyjnych jest nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie dróg, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowi co najmniej 50 % podanej wartości.

Dla urządzeń przeciwpożarowych natężenie oświetlenia mierzonych w poziomie na urządzeniu musi wynosić co najmniej 5 lx.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, zostały rozmieszczone w taki sposób, aby zapewnić poniższe założenia:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku PWP.

Oświetlenie ewakuacyjne działa przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego posiadają wbudowane własne źródła zasilania.

### **1.6.8 Instalacja odgromowa**

Budynek posiada własną instalację odgromową i nie jest ona przedmiotem niniejszego opracowania. Zakresem projektu objęte są instalacje wewnętrzne. Instalacje zewnętrzne nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

#### **Uwaga:**

1. Po każdym wyładowaniu atmosferycznym w budynek oraz przed rozpoczęciem i po zakończeniu sezonu burzowego, należy wykonać oględziny dachu pod kątem sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń. W wypadku uszkodzenia, należy je niezwłocznie naprawić.
2. Należy dokonywać okresowej kontroli ograniczników przepięć. W wypadku uszkodzenia, należy wymienić uszkodzone elementy.
3. Należy okresowo dokonywać kontroli miejscowych połączeń wyrównawczych. W wypadku uszkodzenia, należy wymienić uszkodzone elementy.

### **1.6.9 Instalacja przyzywowa**

W budynku, w toalecie dla osób niepełnosprawnych projektowana jest instalacja przyzywowa. W skład niej wchodzi: transformator zasilający, buczek z lampką sygnalizacyjną, przycisk pociągowy oraz kasownik. Transformator należy zamontować w puszcze p/t i zasilić z pobliskiej rozdzielniczy piętrowej. Buczek z lampką należy zamontować od strony korytarza, nad drzwiami toalety. Urządzenia instalacji połączyć przewodem YTDY 8x0,5 mm<sup>2</sup>. Przewody instalacji przyzywowej prowadzić w rurce RL pod tynkiem.

Pociągnięcie za sznurek przycisku wezwania będzie wyzwalало alarm na zewnątrz toalety. Alarm objawiać się będzie w postaci ciągłego dźwięku brzęczyka oraz migającego sygnału świetlnego. Dioda LED w przycisku sygnalizacyjnym (światło uspakajające) informuje osobę będącą w potrzebie, że jej wezwanie zostało przyjęte i w każdej chwili zjawi się pomoc. Naciśnięcie przycisku kasującego, instalowanego obok drzwi toalety, powoduje zatwierdzenie zgłoszenia alarmowego i wyłączenie światła uspokajającego oraz sygnalizacji akustycznej i optycznej.

### **1.6.10 Instalacje niskoprądowe**

## **W budynku projektuje się następujące instalacje niskoprądowe:**

- a.** Okablowanie strukturalne w kategorii 6
- b.** System monitoringu wizyjnego obejmujący wnętrze oraz teren zewnętrzny
- c.** System Sygnalizacji Włamania i Napadu

### **a. Okablowanie strukturalne w kategorii 6**

W budynku szkoły projektuje się system okablowania strukturalnego. Projektuje się kompletny system zgodnie z poniższym opisem. Obecnie sala 1/SP4 jest salą komputerową. W Sali komputerowej na ścianie zawieszona jest Szafa Rack. Pomieszczenie zostanie przerobione na zwykłą salę lekcyjną. W związku z tym, istniejąca Szafa Rack zostanie zdemonstrowana. Nowo projektowana Szafa Rackowa instalacji LAN oraz CCTV zostanie umieszczona w pomieszczeniu pomocniczym (1/SP3).

W budynku projektuje się punkty elektryczno-logiczne. Punkty montować według wskazań dokumentacji projektowej. Do podłączenia tablic interaktywnych projektowane są punkty elektryczno-logiczne nr 2. Punkty te należy montować na ścianie, na wysokości 2 m lub na wysokości ustalonej z Inwestorem.

### **1.1 Normy i przepisy**

Podstawa opracowania niniejszej specyfikacji są wytyczne zawarte w poniższych normach definiujących system okablowania strukturalnego.

PN-EN 50173-1:2011 - Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 - Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe

PN-EN 50174-1:2010/A2:2015-02 - Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02 - Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50346:2004/A2:2010 - Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania

PN-EN 50310:2012 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

ANSI/TIA-568-C.0 - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

ANSI/TIA-568-C.1 - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard

## **1.2 Wymagania ogólne.**

### ***Producent systemu okablowania strukturalnego***

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać producent oferowanego okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

#### **ISO 9001**

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO 9001 od co najmniej 5 lat poświadczony odpowiednim Certyfikatem.

#### **ISO 14001**

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normą ISO 14001 dotyczący: Projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych, które umożliwiają właścicielom infrastruktury na efektywne planowanie, zakupy, wdrożenia, zabezpieczenie i zarządzanie ich własną infrastrukturą warstwy fizycznej przez cały okres eksploatacji.

#### **Dyrektywa RoSH**

Wszystkie komponenty systemu okablowania strukturalnego oferowane przez producenta muszą spełniać dyrektywę RoSH (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) o numerze 2002/95/EC PARLAMENTU I RADY EUROPY z dnia 27 stycznia 2003r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wraz z późniejszymi zmianami (2005/747/WE z dnia 21 października 2005 r.) oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 6 października 2004 (Dz.U. Nr 229, poz. 2309 i 2310) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko.

### ***1.3 Opis systemu okablowania strukturalnego***

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać oferowany system okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

#### **Jednorodność komponentów**

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów pochodzących od różnych producentów w szczególności dotyczy to kabli transmisyjnych.

#### **Program gwarancyjny**

Wykonane okablowanie strukturalne musi zostać objęte minimum 25-cio letnim certyfikatem gwarancyjnym wydanym przez producenta okablowania. W tym okresie muszą obowiązywać następujące gwarancje:

#### **Gwarancja komponentowa**

Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiegokolwiek komponent w Certyfikowanym Systemie Okablowania zostanie uznany za wadliwy i uniemożliwiający poprawną transmisję sygnałów elektrycznych, producent naprawi te elementy lub wymieni je na nowe, aby umożliwić transmisję takich sygnałów.

#### **Gwarancja na działanie systemu**

Łączy/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania będą spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat. Jeżeli wydajność Certyfikowanego Systemu Okablowania okaże się niezgodna z kategorią, której dotyczy certyfikat (na podstawie wyników zgodnych z normami procedur testowych), producent naprawi lub wymieni komponenty w celu zapewnienia wydajności, której dotyczy certyfikat.

### **Gwarancja na aplikacje**

Certyfikowany System Okablowania będzie wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego, której dotyczy certyfikat. Dotyczy to aplikacji/protokołów uznawanych przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI i ATM Forum oraz przeznaczonych specjalnie do transmisji przy użyciu okablowania zdefiniowanego w normach TIA /EIA/ 568, ISO IEC 11801, EN 50173. Jeżeli Certyfikowany System Okablowania uniemożliwi użytkownikowi końcowemu korzystanie z aplikacji/protokołów zgodnie z kategorią wydajności systemu, której dotyczy certyfikat, producent przeprowadzi diagnozę problemu i naprawi lub dostarczy nowe komponenty, które zapewnią skuteczną transmisję tych aplikacji i protokołów.

### **Opinie niezależnych laboratoriów**

Okablowanie strukturalne musi posiadać pozytywne opinie wydane przez niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego minimum w zakresie łączy (Permanent Link oraz Chanel). Szczegółowe wymagania dot. tych dokumentów zostały zawarte poniżej w specyfikacji poszczególnych elementów transmisyjnych.

### **Wykonawca**

Instalacja okablowania strukturalnego musi być wykonywana przez firmę posiadającą ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania strukturalnego. W/w dokument należy załączyć do oferty będącej przedmiotem niniejszego postępowania przetargowego.

Certyfikat instalatora musi być dokumentem terminowym, wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Przedłużenie autoryzacji na kolejny okres dokonuje producent okablowania na podstawie wniosku instalatora oraz po przeprowadzeniu ponownego szkolenia.

Wymaga się, aby wykonawca posiadał minimum dwóch instalatorów mających autoryzację producenta okablowania strukturalnego w zakresie projektowania, wykonywania, nadzoru, pomiarów oraz kwalifikowania do objęcia gwarancją. Należy to potwierdzić certyfikatami imiennymi wystawionymi przez producenta oferowanego okablowania strukturalnego.

### **Wymagania techniczne**

#### **Punkty dystrybucyjne**

##### **Szafy**

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf spełniających poniższe wymagania.

Szafy stojące:

- Szafy powinny być dostępne w wysokościach 24U i 42U.
- Wymiary podstawy w typoszerzegu 600x600, 600x800, 600x1000, 800x600, 800x800, 800x1000.
- Dwa komplety belek nośnych 19" a szafy o głębokości 1000 mm trzy komplety belek nośnych.
- Szafy o głębokości 1000 mm powinny być dostępne w wersji serwerowej, tj. z perforowanymi osłonami bocznymi.
- Szafy o szerokości 800mm powinny umożliwiać zamontowanie pionowych prowadnic kabli, tj. maskownic montowanych po obu stronach ramy 19" w które wpinane są plastikowe wieszaki pozwalające na prowadzenie wiązki kabli krosowych w pionie.
- Dostępne jako zmontowane, gotowe do wstawienia lub do samodzielnego montażu (płaska paczka łatwa do transportu i wstawienia przez wąskie drzwi).
- Dostępne również bez osłon bocznych (osłony boczne dostępne osobno)
- Pokryte lakierem proszkowym w ciemnym kolorze identycznym z kolorem paneli krosowych, porządkujących przebiegi kablowe, itp.
- Możliwość zainstalowania wentylatora sufitowego z termostatem lub bez, zapewniającego wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego tam sprzętu aktywnego.

- Możliwość zainstalowania filtracyjnej zaślepki podłogowej chroniącej przed zasysaniem kurzu do wnętrza szafy.
- Możliwość łączenia w zespoły kilku szaf.
- Możliwość zastosowania cokołu umożliwiającego wprowadzenie kabli z dowolnej strony. Cokoły o głębokości 1000 mm w wersji serwerowej powinny być wyposażone w ruchome stabilizatory chroniące szafę przed przewróceniem podczas wysuwania zainstalowanego wewnątrz serwera.
- Konstrukcja w postaci lekkiego szkieletu stalowego zapewniającego dużą wytrzymałość mechaniczną oraz niezbędną sztywność.
- Estetyczne, przeszklone drzwi przednie wyposażone w zamek patentowy z rygłem trzypunktowym zapewniającym wysoki stopień ochrony przed niepożądanym dostępem. Uniwersalna konstrukcja drzwi powinna zapewniać możliwość otwierania na prawą lub lewą stronę.
- Demontowalne osłony boczne oraz osłonę tylną, zapewniające wygodny dostęp do wnętrza szafy z dowolnej strony.
- 19" rama montażową z możliwością praktycznie płynnej regulacji głębokości położenia zapewniająca łatwość montażu dowolnego sprzętu.
- Regulowane stopki umożliwiające łatwe wypoziomowanie szafy nawet przy znacznych nierównościach podłogi.
- Pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy bez konieczności osobnego zamawiania jakichkolwiek elementów uzupełniających.
- Szczotkowy przepust kablowy o dużej pojemności minimalizujący przedostawanie się kurzu do wnętrza szafy. Szafa powinna posiadać możliwość wprowadzania kabli przez ścianę tylną (przepust na dole nad podłogą i na górze pod sufitem) oraz przez podłogę. Przepust szczotkowy montowany jest w wybranym miejscu, a pozostałe otwory zaślepiane są metalową zaślepką.

#### Szafy wiszące:

- Szafy powinny być dostępne w wysokościach: 6U, 10U, 12U, 15U, 18U
- Szafka ma być wykonana z blachy stalowej walcowanej o grubości 1,25mm w kolorze grafitowym. Wzmocnienia wykonane z blachy perforowanej zwiększające sztywność konstrukcji a jednocześnie nie podnoszące znacząco wagi szafki
- Szerokość szafki nie więcej niż 583mm a głębokość 525mm mierzone po obrysie zewnętrznym
- Konstrukcja dwusekcyjna, tj. po przymocowaniu do ściany sekcji tylnej istnieje możliwość otwarcia sekcji przedniej i wygodnego dostępu do wnętrza szafki oraz zainstalowanego w niej sprzętu.
- Drzwi przednie przeszklone mocowane na dwóch zawiasach, blokowane zamkiem obrotowym wyposażonym w dwa kluczyki. Możliwość otwierania drzwi w obie strony (lewo bądź prawo) po przeinstalowaniu kompletu zawias
- Cztery przepusty kablowe zaślepię metalowymi zaślepkami, dwa usytuowane w ścianie tylnej oraz po jednym usytuowanym w podłodze oraz suficie
- Dwa otwory wentylacyjne zabezpieczone siatką perforowaną. Jeden z nich fabrycznie przesłonięty zaślepką filtracyjną
- 19" rama montażowa z możliwością regulacji w zakresie 0-150mm w głąb co odpowiada głębokości mierzonej pomiędzy ramą a ścianką tylną w zakresie 475-325mm.
- Tylina nieregulowana rama 19" przeznaczona do instalowania pomocniczego sprzętu, takiego jak listwy zasilające, modemy itp
- Wszystkie ruchome sekcje szafy uziemione, komplet linek uziemiających dostarczany w komplecie. Do podłogi szafy przygrzane dwie miedziane śruby uziemiające

#### Szafy dystrybucyjne należy wyposażać w elementy organizujące kable krosowe:

- Wieszaki kablowe w ilości minimum jeden na 48 portów paneli krosowych
- Organizatory patchcordów światłowodowych zamykane i z tylnym przepustem

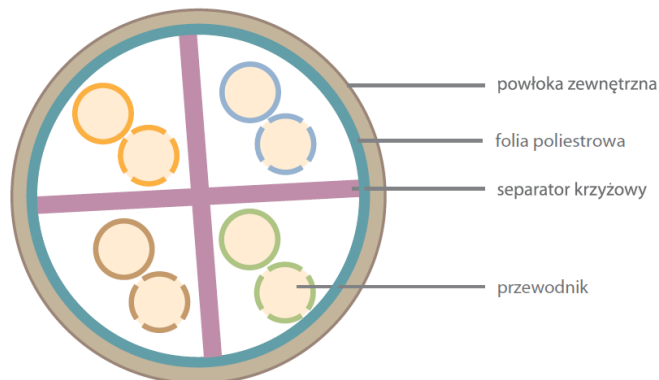
#### **Okablowanie poziome miedziane**

#### **Kabel**

Kabel powinien spełniać wymagania kat 6 wg. Norm:

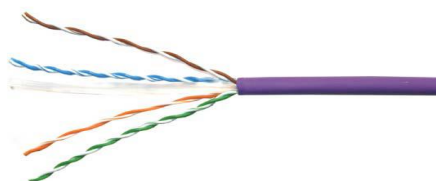
ANSI/TIA-568-C.2  
ISO/IEC 11801Ed. 2.2:2011,  
PN-EN50173:2011,EN50288-5

Kabel powinien być nieekranowany i posiadać konstrukcję U/UTP.



Powłoka kabla powinna być w wykonaniu LSZH.

Wymaga się, aby w kablu zastosowano tzw. separator czyli dielektryczny element rozdzielający pary w kablu. Takie rozwiązanie poprawia parametry przesłuchowe (NEXT, ACR, FEXT) oraz wzmacnia kabel mechanicznie ułatwiając jego instalację oraz zmniejszając liczbę wadliwych torów w instalacji.



Kabel należy dostarczać na szpulach w odcinkach 500m. Kabel konfekcjonowany na szpulach jest w dużo mniejszym stopniu podatny na uszkodzenia podczas instalacji oraz pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie odcinka kabla przy krótkich odcinkach roboczych.

#### Standardy branżowe

TIA/EIA 568B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2, ISO 11801:2002,  
EN50173:2007, IEC 61156-5, IEC 60332-1-2 (332.1),  
EN50288-5

#### Parametry mechaniczne

Średnica przewodnika [mm]: 23 AWG (0.57mm)

Średnica przewodnika w izolacji [mm]: 1.0 nominalnie

Oznaczenie kolorystyczne przewodników:

Niebieski x Biały,  
Pomarańczowy x Biały,  
Zielony x Biały,  
Brązowy x Biały

Liczba par: 4

Średnica zewnętrzna kabla [mm]: ≤ 6,3mm

Element centralny: Separator krzyżowy rozdzielający pary

Zakres temperatur [°C]

instalacja: 0°C to +50°C

użytkowanie: -20°C to +60°C

przechowywanie: -20°C to +60°C  
Minimalny promień gięcia  
instalacja: 8 x średnica zewnętrzna kabla  
użytkowanie: 4 x średnica zewnętrzna kabla  
Maksymalna siła naciągu: 100N max  
Test palności: IEC 60332-1-2  
Materiał powłoki zewn.: LSZH

### Parametry elektryczne

Impedancja charakterystyczna [ $\Omega$ ]: 100±6 @ 1-250 MHz  
100±15 @ 250-300 MHz  
Rezystancja [ $\Omega$ /Km]: 72 max.  
Tolerancja rezystancji [%]: 2 max.  
Pojemność [pF/m]: 45 nom. @ 1 KHz  
Niezrównoważeni pojemności (przewodnik względem ziemi) [pF/Km]: 1500 max. @ 1 KHz.  
Max. napięcie [Vdc]: 72 max.  
Wytrzymałość dielektryczna: 1500 Volt/1 minute min rms  
NVP: 68%  
Delay Skew [nS/100m]: 45 max. @ 1-250 MHz  
Rezystancja izolacji [ $M\Omega \cdot Km$ ] 5000 min. @ 500 Vdc  
Tłumienność: 45 dB min @ 30-100 MHz  
40-20Log(f/100) @ 100-250 MHz

### Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250Hz]  $\leq 1.808 \cdot \sqrt{f} + 0.017 \cdot (f) + 0.2/\sqrt{f}$  dB/100m  
NEXT[1-250MHz]  $\geq 44.3 - 15 \cdot \log(f/100)$  dB  
PS NEXT [1-250MHz]  $\geq 42.3 - 15 \cdot \log(f/100)$  dB  
ELEXT [1-250MHz]  $\geq 27.8 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
PS ELFEXT [1-250MHz]  $\geq 24.8 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
RL [1≤f <10MHz] 20+5·log(f) dB  
RL [10≤f <20MHz] 25 dB  
RL [20≤f ≤250MHz]  $\geq 25 - 7 \cdot \log(f/20)$  dB  
Propagation Delay[1-250MHz]  $\leq 534 + 36/\sqrt{f}$  ns/100  
Dealy Skew[1-250MHz]  $\leq 45$  ns/100  
LCL[1-250MHz]  $\geq 30 - 10 \cdot \log(f/100)$  dB

### Klasyfikacja odporności ogniowej

Regulacja Unii Europejskiej 305/2011 (CPR)  
EN 50575:2014+A:2016  
Klasa Dca, s2, d1, a1

### Panel

Kable należy zakończyć na **nieekranowanych** panelach **kategorii 6**.

Panele powinny spełniać wymagania kat 6 wg normy ANSI/TIA-568-C.2 oraz klasy E wg ISO 11801

Wymagania dla paneli:

- Solidna, metalowa konstrukcja, wykonana z blachy o grubości 1.5mm pokrytej lakierem proszkowym w ciemnym kolorze.
- 24 wysokiej jakości gniazda RJ45 zamocowane w panelu tak, aby istniała możliwość wymiany wadliwego portu bez ingerencji w pozostałe. W części tylnej powinny się znajdować złącza szczelinowe IDC służące do przyłączenia kabli.
- Wysokość panela: 1U
- Półka służąca do przyłączania terminowanych kabli za pomocą krawatek dzięki czemu kable nie obciążają złącz szczelinowych oraz uniemożliwia się przypadkowe wyrwanie kabla.



- System oznaczania portów składający się z zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.
- Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku
- Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli UTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. terminowania beznarzędziowego.
- Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.
- Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.
- Złącze szczelinowe IDC powinno być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.
- Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca powinna być dostępna w min 3 kolorach
- Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
- Gniazdo RJ45 w panelu powinno posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w port. Przesłona powinna się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.
- Odpowiednio dobrany materiał a także kształt styków, gniazda RJ-45 panela charakteryzujący się całkowitą odpornością na wpięcie wtyków RJ-11 i RJ12
- Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 powinno być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.

#### **Standardy branżowe**

TIA/EIA-568-B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,  
FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7, ISO  
11801:2002,  
EN 50173:2007, FCC 68.



#### **Parametry elektryczne**

Rezystancja:  $\leq 20 \text{ m}\Omega$   
Tolerancja rezystancji:  $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$   
Rezystancja izolacji:  $\geq 100 \text{ M}\Omega$

#### **Parametry mechaniczne**

Materiał: Blacha stalowa walcowana na zimno o grubości 1.5 mm  
Powłoka lakiernicza: Lakier proszkowy  
**GNIAZDO**  
Trwałość: > 750 cykli  
Materiał styków: Stop miedzi  
Powłoka styków: 1.27  $\mu\text{m}$  złota na 2.50  $\mu\text{m}$  niklu  
Materiał obudowy: UL94V0  
**ZŁĄCZE IDC**  
Materiał obudowy: UL94V0  
Trwałość: > 200 cykli

Materiał styków: Stop miedzi  
Powłoka styków: Matowa powłoka cynowa  
Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (druć/linka)

### Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250MHz]  $\leq 0.2 \cdot \sqrt{f}$  dB  
NEXT[1-250MHz]  $\geq 54 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
FEXT[1-250MHz]  $\geq 43.1 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
RL[1=f<50MHz]  $\geq 30$  dB  
RL[50=f=250MHz]  $\geq 24 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
LCL[1-250MHz]  $\geq 28 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB

### Gniazda

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o **nieekranowane** moduły typu **Mosaic 45 kategorii 6** mocowane w odpowiednich adapterach dopasowujących do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Gniazda abonenckie powinny spełniać wymagania kat 6 wg normy ANSI/TIA-568-C.2 oraz klasy E wg ISO 11801

Wymagania dla gniazda:

- Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli UTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. gniazd beznarzędziowych.
- Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.
- Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.
- Złącze szczelinowe IDC powinno być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.
- System oznaczania portów składający się z systemu zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.
- Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku.
- Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca powinna być dostępna w min 3 kolorach
- Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
- Gniazdo RJ45 powinno posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w moduł. Przesłona powinna się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.
- Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 powinno być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.
- Gniazdo powinno być kątowe tzn. kabel przyłączeniowy należy wpinać pod kątem tak aby jak najmniej odstawał od powierzchni montażowej gniazda.

### Standardy branżowe

TIA/EIA-568-B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,  
FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7, ISO 11801:2002,  
EN 50173:2007, FCC 68.

### Parametry elektryczne

Rezystancja:  $\leq 20 \text{ m}\Omega$   
Tolerancja rezystancji:  $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$   
Rezystancja izolacji:  $\geq 100 \text{ M}\Omega$

### Parametry mechaniczne

Szerokość [mm]: 22,5  
Wysokość [mm]: 45  
GNIAZDO  
Trwałość:  $> 750$  cykli  
Materiał styków: Stop miedzi  
Powłoka styków:  $1.27 \text{ }\mu\text{m}$  złota na  $2.50 \text{ }\mu\text{m}$  niklu  
Materiał obudowy: UL94V0  
ZŁĄCZE IDC  
Materiał obudowy: UL94V0  
Trwałość:  $> 200$  cykli  
Materiał styków: Stop miedzi  
Powłoka styków: Matowa powłoka cynowa  
Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (druć/linka)



### Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250MHz]  $\leq 0.2 \cdot \sqrt{f}$  dB  
NEXT[1-250MHz]  $\geq 54 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
FEXT[1-250MHz]  $\geq 43.1 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
RL[1=f<50MHz]  $\geq 30$  dB  
RL[50=f=250MHz]  $\geq 24 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB  
LCL[1-250MHz]  $\geq 28 - 20 \cdot \log(f/100)$  dB

### Kable krosowe i przyłączeniowe

**Nieekranowane** kable krosowe **kategorii 6** powinny zapewniać poprawną pracę protokołów 10/100BASE-T oraz 1000BASE-T. Kable powinny być wykonane z wysokiej jakości linki miedzianej o średnicy 24AWG w powłoce **LS0H** z obu stron zakończone wtykiem RJ45 wyposażonym w przezroczyste przesłony.

Kable krosowe powinny spełniać wymagania kat 6 wg normy ANSI/TIA-568-C.2 oraz klasy E wg ISO 11801

Kable powinny być dostępne w minimum pięciu kolorach oraz ośmiu długościach: 0.5m, 1m, 1.5m, 2m, 3m, 5m, 7m oraz 10m.

Wymagania dotyczące kabli krosowych:

- 4-parowa linka 24AWG w powłoce LS0H
- zakończone z obu stron wtykiem RJ45
- przezroczysta osłona wtyku chroniąca przed uszkodzeniem zatrasku
- zgodne z sekwencjami 568A i 568B
- powłoka zewnętrzna LS0H
- zgodność z dyrektywą RoHS

### Normy/standardy branżowe

ISO/IEC 11801:2002/Amd 2:2010 Cat 6, TIA-568-C.2 Cat 6

## **Standardy odporności ogniowej**

CSA FTI, IEC 60332-1, IEC 61034

### **Parametry mechaniczne**

Średnica przewodnika: 24AWG

Średnica zewnętrzna: 5.9mm

Powłoka zewnętrzna: LS0H

Minimalny promień gięcia kabla: 4 razy średnica zewnętrzna

Zakres temperatur pracy: -20°C do 60°C

Wtyk RJ45

Trwałość: 750 cykli min

Materiał wtyku oraz osłony: Przezroczyste tworzywo polimerowe

Materiał styku: stop miedzi 0,35mm

Powłoka styku: Selektywna powłoka złota

Wymiary wtyku RJ45: zgodne z wymaganiami

ISO/IEC 60603-7-4 oraz FCC 47 Part 68

### **Parametry elektryczne**

Napięcie maksymalne: 150VAC (max)

Maksymalne natężenie prądu: 1.5A przy 25°C

### **Wymagania instalacyjne**

#### ***Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania poziomego i jego elementów:***

#### **Gniazda abonenckie:**

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B. W gniazdach abonenckich należy pozostawić minimum 30 centymetrów (12 cali) zapasu kabli. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem.
- Gniazdo abonenckie musi być oznaczone w sposób widoczny. Każdy moduł RJ-45 musi posiadać indywidualny i unikalny opis.

#### **Miedziane kable poziome i systemy prowadzenia kabli:**

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
- W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),
- Kabli nie powinno się układać na samej konstrukcji sufitu podwieszanego. Należy stosować specjalne drabinki kablowe lub koryta kablowe,
- Maksymalna ilość kabli w wiązce skupionej to 24,
- Należy układać kable skrętkowe powyżej kabli zasilających,
- Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,
- W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,
- Maksymalny prosty dystans bez dostępu powinien być nie większy niż 30 metrów,
- Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90° pomiędzy dwoma punktami wciągania. (Trzecie załamanie jest możliwe, ale na odcinkach nie większych niż 10 metrów,
- Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,
- Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,
- Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiać około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinką a sufitem,
- Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,
- Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,

- Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

#### **Miedziane panele krosowe:**

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
- Wszystkie kable muszą być indywidualnie przymocowane do tylnej półki. Stosowanie tylnych półek do mocowania kabli jest obowiązkowe,
- Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,
- Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany,
- Panele ekranowane muszą być uziemione do uziomu szafy lub uziomu pomieszczenia,

#### **Miedziane kable krosowe:**

- Należy stosować 4 parowe kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,
- Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,
- Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych,

#### ***Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania szkieletowego i jego elementów:***

#### **Światłowodowe kable szkieletowe:**

- W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),
- Kable światłowodowe należy rozszywać na światłowodowych panelach krosowych wyposażonych w odpowiednią ilość adapterów oraz elementów organizacyjnych zapasy włókien światłowodowych,
- Kabel należy wprowadzić do panelu poprzez dławik o odpowiedniej średnicy. Przez dławik należy wprowadzać tylko jeden kabel,
- Kabel należy przymocować do konstrukcji panelu za pomocą specjalnej śruby mocującej, która mocuje kabel za włókna aramidowe bądź włókna szklane stanowiące elementy zabezpieczający kabla,
- W panelu światłowodowym pozostawić zapas włókien o długości minimum 2 metrów, ale nie więcej niż 3. Do zapasu włókien należy wliczyć długość pigtaili, jeśli takie występują,
- W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,
- Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,
- Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90° pomiędzy dwoma punktami wciągania,
- Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,
- Kable szkieletowe biegnące wertykalnie należy mocować, co: 500mm wewnątrz koryt lub drabinek, 1500mm wewnątrz koryt z pokrywą,
- Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,
- Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinką a sufitem,
- Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,
- Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,
- Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

#### **Światłowodowe panele krosowe:**

- Należy stosować światłowodowe panele krosowe o konstrukcji zamkniętej,

- Wszystkie otwory panelu światłowodowego muszą być zaślepięone lub też wypełnione adapterami,
- Zapasy włókien muszą się znajdować wewnątrz kaset na spawy lub kaset na zapas włókna światłowodowego,
- Wszystkie osłony na spawy muszą się znajdować w specjalnych uchwytach,
- Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,
- Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany.

#### **Miedziane i światłowodowe kable krosowe:**

- Należy stosować 4 parowe miedziane kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,
- Miedziane Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,
- Światłowodowe kable krosowe powinny być wyposażone w złącza tego samego typu, co adaptery w panelach światłowodowych i urządzeniach aktywnych. Nie zaleca się stosowania hybrydowych adapterów czy też kabli krosowych,
- Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych. W przypadku światłowodowych kabli krosowych należy rozważyć zastosowanie zamkniętych organizatorów kabli krosowych.

#### ***Wymagania odnośnie punktów dystrybucyjnych:***

- Minimalny prześwit na wszystkich powierzchniach czołowych szaf rozdzielczych, gdzie wymagany jest dostęp, powinien wynosić 1,2m,
- Pola krosowe powinny być usytuowane na odpowiedniej wysokości roboczej tak, aby umożliwić pomiary, naprawę i zmiany konfiguracji,
- Umieścić panele światłowodowe na górze stelaża tak, aby zabezpieczyć złącza i włókna przed uszkodzeniami
- Zainstaluj panel zapasu włókien pod panelem światłowodowym w celu zgromadzenia zapasu włókien, kabla lub umieszczenia w nim dodatkowych kaset na spawy,
- Zainstaluj panele miedziane i co wysokość dwóch jednostek U lub 48 portów przedziel je panelami organizacyjnymi. W przypadku zastosowania paneli skośnych oraz bocznych organizatorów zapasu kabli krosowych nie trzeba stosować poziomych organizatorów kabli,
- Zainstaluj boczne prowadnice kabli lub wieszaki boczne tuż pod panelem organizacyjnym,
- Zostaw wolną przestrzeń w szafie na potrzeby późniejszej rozbudowy,

#### **Pomiary okablowania i 25 Letnia Gwarancja na System Okablowania i Wydajność Aplikacji**

##### ***Wymagania ogólne:***

Aby uzyskać 25 Letnią Gwarancję na System Okablowania i Wydajność Aplikacji muszą zostać spełnione następujące warunki:

- Na dzień zakończenia instalacji firma instalacyjna musi posiadać aktualny status Certyfikowanego Instalatora,
- Wszystkie zainstalowane elementy transmisyjne biorące udział w transmisji danych (kable dystrybucyjne, panele krosowe, moduły gniazd, pigtaile, adaptery, kable krosowe oraz złącza) muszą być fabrycznie nowe, pochodzić od jednego producenta systemu okablowania oraz posiadać jego oznaczenia.
- Firma instalacyjna musi poprawnie zgłosić instalację do certyfikacji producentowi okablowania strukturalnego
- Poprawny wniosek gwarancyjny zawiera kompletny formularz oraz pliki z pomiarami,
- Pliki z pomiarami muszą być przesłane w nieedytowalnym i oryginalnym formacie urządzenia pomiarowego,
- Pomiary muszą być wykonane w zgodzie ze standardami oraz wymaganiami producenta okablowania.

##### **Wymagania odnośnie pomiarów linii miedzianych:**

- Poprawny wniosek gwarancyjny zawiera kompletny formularz oraz pliki z pomiarami,

- Wszystkie pomiary linii miedzianych muszą zostać wykonane w konfiguracji Łącza Stałego (Permanent Link). Pomiary wykonane w innej konfiguracji będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,
- Pomiary nie mogą zawierać więcej niż 5% pomiarów \*PASS. Instalacje zawierające większą ilość pomiarów \*PASS będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,
- Wymaga się, aby urządzenia pomiarowe były okresowo kalibrowane według wytycznych producenta oraz posiadały możliwe najnowsze oprogramowanie,
- Pomiary muszą być wykonane zgodnie z zaprojektowaną wydajnością - klasą lub kategorią,
- Każdy pomiar musi zawierać wartości takich parametrów jak: mapa połączeń, długości par, tłumienność, opóźnienie propagacji, różnica opóźnień, rezystancja, NEXT, PS NEXT, ACR-N, PS ACR-N, ACR-F, PS ACR-F, RL

#### **Wymagania odnośnie pomiarów linii światłowodowych:**

Wymaga się, aby dostarczyć pomiary wykonane w obu kierunkach w dwóch adekwatnych do rodzaju światłowodu oknach pomiarowych. Mierniki strat optycznych (OLTS) mierzą tłumienności całkiem sprawnie. Pomiar takim miernikiem tłumienia zainstalowanych kabli światłowodowych oraz ich długości pozwala również zweryfikować polaryzację zgodnie z Poziomem 1 jak określono to w normach. Poziom 2, który jest poziomem opcjonalnym zawiera pomiar na poziomie 1 oraz wymaga dodatkowego pomiaru reflektrometrem OTDR. Wykonanie pomiarów na poziomie 1 jest wystarczające do certyfikacji instalacji i objęcia ich gwarancją producenta.

Dokumentacja która powinna być dostarczona do wniosków gwarancyjnych musi zawierać:

W przypadku urządzeń OLTS:

- Datę pomiaru,
- Dane osoby wykonującej pomiar,
- Opis użytego urządzenia (włączając źródło kategorii CPR dla urządzeń wielomodowych) nazwę producenta, jego model oraz numer seryjny,
- Datę ostatniej kalibracji fabrycznej,
- Rodzaj oraz długość kabli pomiarowych,
- Identyfikator włókna,
- Procedurę testową oraz rodzaj użytej metody pomiarowej (metodę B dla włókien wielomodowych według TIA-526-14-A oraz metodę A.1 dla włókien jednomodowych według TIA-526-7),
- Wyniki pomiaru strat (włączając kierunek), oraz długość fali.

W przypadku urządzeń OTDR:

- Datę pomiaru,
- Dane osoby wykonującej pomiar,
- Opis użytego urządzenia (włączając źródło kategorii CPR dla urządzeń wielomodowych) nazwę producenta, jego model oraz numer seryjny,
- Datę ostatniej kalibracji fabrycznej,
- Rodzaj oraz długość kabli pomiarowych,
- Identyfikator włókna,
- Procedurę testową oraz rodzaj użytej metody pomiarowej (metodę B dla włókien wielomodowych według TIA-526-14-A oraz metodę A.1 dla włókien jednomodowych według TIA-526-7),
- Wyniki pomiaru strat (włączając kierunek), oraz długość fali.

#### **b. Opis systemu monitoringu wizyjnego CCTV**

Projektuje się system CCTV w oparciu o kamery IP POE. Główny punkt dystrybucyjny GPD (wspólny z okablowaniem strukturalnym) umieszczony będzie w pom. pomocniczym na I piętrze.

System będzie się składał z 13 kamer zewnętrznych oraz 9 kamer wewnętrznych. Kamery zewnętrzne należy zabezpieczyć od przepięć odpowiednimi ochronnikami dostosowanymi do pracy w systemie POE.

Rejestrator będzie umieszczony w szafie GPD projektuje się rejestrator IP obsługujący do 64 kanałów IP w rozdzielczości do 12MP na kanał. Projektuje się 4 dyski HDD o pojemności 4TB każdy co umożliwi zapis nagrań na min. 14 dni o min. parametrach nagrań H.264, 2560x1440@15 fps, pasmo 2048kbps..

Poniżej prezentowane są minimalne parametry rejestratora

Razem z urządzeniami należy dostarczyć licencję na podłączenie wszystkich kamer do systemu (licencja bazowa na 12 kamer + rozszerzenie na pozostałe 10).

Do podłączenia kamer dobiera się przełączniki zarządzalne 24xRJ45 POE o minimalnych parametrach:

- 24 porty PoE+ zgodne ze standardami 802.3at/af, maksymalna moc całkowita podłączonych urządzeń do 384W
- Funkcje zabezpieczające ruch sieciowy: wiązanie adresów IP-MAC-Port-VID, listy ACL, Port Security, ochrona przed atakami DoS, Storm Control, DHCP Snooping, uwierzytelnianie 802.1X oraz Radius
- Listy dostępu L2/L3/L4 QoS oraz obsługa protokołu IGMP zapewniają płynną transmisję dźwięku i przekaz wideo
- Obsługa IPv6 z możliwością podwójnego stosu IPv4/IPv6, MLD snooping
- Obsługa standardów SNMP, RMON oraz logowanie poprzez przeglądarkę internetową bądź linię poleceń zapewniają wydajne zarządzanie przełącznikiem

Przełącznik wyposażony jest w 24 porty PoE 10/100/1000Mb/s zgodne ze standardami 802.3at/af mogące łącznie dostarczyć 384W mocy. Pozwala to na zasilenie access pointów lub wielu kamer IP. Przełącznik zapewnia wysoką jakość pracy, zaawansowaną obsługę funkcji QoS, strategię ochrony przed zagrożeniami oraz funkcje zarządzania siecią w warstwie 2 i statyczny routing. Dzięki połączeniu tych wszystkich funkcji to urządzenie jest idealne dla zastosowań sieciowych w małych i średnich firmach.

Przełącznik wspiera funkcje zarządzania ruchem sieciowym i ochrony sieci przed zagrożeniami. Funkcje OAM, L2TP oraz sFlow są przydatne dla dostawców Internetowych, a wiązanie IP-MAC-Port, oraz listy kontroli dostępu (ACL, od L2 do L4) chronią sieć przed takimi zagrożeniami, jak broadcast storm, ataki ARP oraz DoS (Denial-of-Service) itp. Funkcja Quality of Service (QoS, od L2 do L4) umożliwia kierowanie ruchem sieciowym zapewniając płynną i szybszą transmisję danych. Do zarządzania przełącznikiem służy przyjazny interfejs dostępny przez przeglądarkę internetową, konsola CLI lub wykorzystanie protokołów SNMP oraz RMON. Powyższe możliwości i obsługa funkcji Dual Image zapewniają łatwą instalację i konfigurację ustawień przy jak najmniejszych przestojach. Przełącznik stanowi idealne rozwiązanie dla zespołów roboczych i oddziałów firmy wymagających ekonomicznego rozwiązania zapewniającego gigabitową transmisję.

#### Zabezpieczenia sieci

Funkcje przełącznika, takie jak: wiązania IP-MAC-Port, ochrona portów, Storm Control, DHCP Snooping chronią przed atakami ARP, broadcast storm itd. Wykorzystanie list kontroli dostępu (ACL, od L2 do L4) uniemożliwia dostęp do określonych zasobów sieci; odmowa przesłania pakietów może być ustalona



dla określonych źródłowych bądź docelowych adresów MAC, adresów IP, portów TCP/UDP a nawet identyfikatorów VLAN. Ponadto, przełącznik wykorzystuje szyfrowanie 802.1X w połączeniu z funkcjami serwera RADIUS do uwierzytelniania użytkowników, chcących uzyskać dostęp do sieci. Urządzenie umożliwia połączenie do określonych zasobów sieci użytkowników nie obsługujących protokołu 802.1X, jako gości VLAN.

#### Funkcje przełącznika warstwy 2 i 2+

W celu zwiększenia ilości możliwych zastosowań przełączniki wyposażone są w szereg funkcji zarządzania ruchem w warstwie drugiej, obejmujący obsługę VLAN 802.1Q, izolację portów, mirroring portów, STP/RSTP/MSTP, agregację portów oraz funkcję kontroli przepływu 802.3x. Dodatkowo wyposażony jest w liczne funkcje konserwacyjne, takie jak wykrywanie połączeń loop back, diagnostyka kabli oraz IGMP snooping. Funkcja IGMP snooping umożliwia inteligentne przesyłanie transmisji strumieniowych multicast tylko do określonych subskrybentów, a funkcje IGMP throttling oraz IGMP filtering skutecznie ograniczają dostęp do transmisji multicast dla niepowołanych użytkowników. T2600G-28MPS obsługuje również funkcję warstwy L2+ - statyczny routing, która pozwala na segmentację sieci i zwiększenie jej wydajności.

Ze względu na duże zapotrzebowanie mocy do kamer projektuje się dwa przełączniki w szafie GPD. Switche należy połączyć za pomocą kabla światłowodowego.

Do rejestracji obrazu projektuje się rejestrator 64-kanalowy wyposażony w 4dyski HDD o pojemności 4TB każdy o minimalnych parametrach opisanych poniżej:

Wejście Video/Audio	Wejście wideo IP	8-ch	16-ch	32-ch	64-ch
		Do rozdzielczości 12MP			
	Dwukierunkowe wejście audio	1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 k Ω)			
Sieć	Strumień przychodzący	128 Mbps	256 Mbps or 200 Mbps (kiedy RAID jest wł)	320 Mbps	320 Mbps
	Strumień wychodzący	256 Mbps, or 200 Mbps (kiedy RAID jest wł.)			
	Zdalne połączenia	128			
Wyjście Video/Audio	Rozdzielczość nagrywania	12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF			
	Wyjście VGA1 /HDMI1 (rozdzielczość)	HDMI1: 4K (3840 × 2160)/60Hz, 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080p/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz VGA1: 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080p/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz			
	Wyjście VGA2 /HDMI2 (rozdzielczość)	1920 × 1080p/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz			
	Wyjście audio	2-ch, RCA (2.0Vp-p, 1 kΩ)			
Dekodowanie	Format dekodowania	H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4			
	Podgląd na żywo / rozdzielczość odtwarzania	12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF			
	Jednoczesne odtwarzanie	8-ch	16-ch		
	Wydażność	4-ch @ 4K or 16-ch @ 1080p			
Zarządzanie siecią	Sieć	TCP/IP, DHCP, HIK Cloud P2P, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP <sup>nd</sup> , HTTPS			
Twardy dysk	SATA	8 interfejsów SATA			
	eSATA	1 interfejs eSATA			
	Wydażność	Do 6TB dla każdego HDD			
Macierz dyskowa	Typ macierzy	RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10			
	Liczba macierzy	4			
Interfejs zewnętrzny	Interfejs sieci	2, RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive Ethernet interface			
	Interfejs szeregowy	RS-232; RS-485; Klawiatura			
	USB	Przedni panel: 2 × USB 2.0; tylni panel: 1 × USB 3.0			
	Wej/wyj audio	16/4			
Ogólne	Zasilanie	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz			
	Max. zasilanie	200 W			
	Pobór mocy (bez dysku)	≤ 30 W			
	Temperatura pracy	-10 to +55° C (+14 to +131° F)			
	Wilgotność	10 to 90 %			
	Typ obudowy	19-inch rack-mounted 2U			
	Wymiary (W × D × H)	445 × 470 × 90 mm (17.5" × 18.5" × 3.5")			
	Waga (bez dysku)	≤ 10 kg (22 lb)			

Ponadto rejestrator musi spełniać poniższe funkcje:

- Wsparcie dla kamer IP: Hikvision, Optiva2B, ONVIF, Axis, Panasonic, Samsung i innych
- Zapis obrazu z kamer IP o rozdzielczości do 12Mpix

- Pasma dla kamer 320Mb/s bez RAID
- Lokalne, niezależne wyjście wideo HDMI 4K (3840 × 2160) i VGA (do 1920x1080)
- Dwa strumienie wideo
- Wsparcie H.265/H.264+/H.264/MPEG4
- Zaawansowane zarządzanie zapisem na HDD, RAID0, RAID1, RAID5, RAID10

Rejestrator przeznaczony do rejestracji obrazu z 64 kamer IP o rozdzielczości do 12Mpix, wyposażony w wyjście wideo VGA/HDMI (4K - 3840 × 2160) zapewniający obsługę zdalną oraz lokalną za pomocą myszki komputerowej i intuicyjnego układu menu.

Wsparcie dla kamer IP różnych producentów - oprócz kamer IP dedykowanego producenta, rejestrator jest w stanie obsłużyć kamery innych producentów w tym Zavio, Axis, Samsung i innych, możliwa jest także współpraca z kamerami pracującymi w standardzie ONVIF oraz RTSP. W rejestratorach tych wykorzystywane są dwa lub trzy strumienie z kamer wideo:

pierwszy – o wysokiej rozdzielczości - do wyświetlania obrazu w trybie pełnoekranowym i w podziale na 4 oraz do rejestracji wideo,

drugi – o niższej rozdzielczości – do wyświetlania obrazu w podziałach z większą ilością kamer (6,9,16 itd.) oraz opcjonalnie również do rejestracji. Trzeci - strumień mobilny.

Nagrywanie H.264+ lub H.265 - jeszcze mniejsze pasmo i więcej miejsca na dysku

W rejestratorze zastosowano możliwość nagrywania kompresji H.264+ lub H.265 co pozwalającą na zmniejszenie zajętości pasma sieciowego oraz zmniejszenie zajętości dysku w rejestratorze. Dzięki zastosowaniu inteligentnej analizy, kodowania predykcyjnego, niwelowania szumu tła oraz adaptacyjnej kontroli pasma, zysk w stosunku do popularnych kompresji H.264 wynosi średnio 30%. Jednocześnie w celu zachowania kompatybilności z innym systemami możliwe jest wykorzystanie standardowej kompresji H.264.

#### Wyjścia wideo

Rejestrator posiada wyjścia wideo w standardzie HDMI (4K - 3840 × 2160) oraz VGA (maks. 2K). Domyślnym ustawieniem jest wyświetlanie tego samego obrazu na wyjściu HDMI oraz VGA, Możliwa jest programowa zmiana tego ustawienia co powoduje że na każdym z wyjść wideo możemy uzyskać niezależny podział ekranu. W tym przypadku podłączyć 2 niezależnych monitora.

Jako kamerę wewnętrzną projektuje się kamerę kopułkową IP o rozdzielczości 4MP w technologii POE:

Camera	1/2.5" Progressive Scan CMOS
Image Sensor	Color: 0.008 lux @(F1.2, AGC ON), 0.011 lux @(F1.4, AGC ON), 0 lux with IR
Min. Illumination	1/3 s to 1/100,000 s
Shutter Speed	Yes
Slow Shutter	No
Auto-Iris	IR Cut Filter
Day & Night	3D DNR
Digital Noise Reduction	120dB
WDR	Pan: 0° to 355°, tilt: 0° to 75°, rotate: 0° to 355°
3-Axis Adjustment	

Lens	2.8 to 12 mm
Focal Length	F1.4
Aperture	Auto
Focus	Horizontal field of view: 114° to 32°
FOV	Vertical field of view: 59° to 18°
	Diagonal field of view: 141° to 36.5°
	Φ14
Lens Mount	
IR	Up to 30 m
IR Range	850nm
Wavelength	
Compression Standard	Main stream: H.265/H.264
Video Compression	Sub stream: H.265/H.264/MJPEG
	Third stream: H.265/H.264
	Main Profile/High Profile
H.264 Type	Main stream supports
H.264+	Main Profile
H.265 Type	Main stream supports
H.265+	32 Kbps to 16 Mbps
Video Bit Rate	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM
Audio Compression	64Kbps(G.711)/16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726)/32-192Kbps(MP2L2)
Audio Bit Rate	
Smart Feature-set	
Behavior Analysis	Line crossing detection, intrusion detection, object removal detection, unattended baggage detection
Exception Detection	Scene change detection
Face Detection	Yes
Region of Interest	Support 1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Max. Resolution	2688 × 1520
Main Stream	50Hz: 25 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080) 60Hz: 30 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080)
Sub-Stream	50Hz: 25 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240) 60Hz: 30 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
Third Stream	50Hz: 25 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 288) 60Hz: 30 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 240)
Image Enhancement	BLC/3D DNR/HLC
Image Settings	Rotate mode, saturation, brightness, contrast, sharpness, and white balance adjustable by client software or web browser
Target Cropping	No
SVC	H.264 and H.265 encoding support
Day/Night Switch	Day/Night/Auto/Schedule/Triggered by alarm in
Network	
Network Storage	Support microSD/SDHC/SDXC card (128G), local storage and NAS (NFS,SMB/CIFS), ANR
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering, network disconnected, IP address conflict, illegal login, HDD full, HDD error
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
General Function	One-key reset, anti-flicker, three streams, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter
Firmware Version	V5.5.52

API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users
Client	3 Levels: Administrator, Operator and User
Web Browser	iVMS-4200, Hik-Connect, iVMS-5200, iVMS-4500 IE8+, Chrome 31.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0+
Interface	
Audio	1 input (line in, 3.5 mm), 1 output (line out, 3.5 mm), mono sound
Alarm	1 input, 1 output (max. 12 VDC, 30 mA)
Video Output	1Vp-p Composite Output(75Ω) (For adjustment only)
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
On-board storage	Built-in microSD/SDHC/SDXC slot, up to 128 GB
Reset Button	Yes
Audio	
Environment Noise Filtering	Yes
Audio Sampling Rate	8kHz/16kHz/32kHz/44.1kHz/48kHz
General	
Operating Conditions	
Power Supply	-30 °C to +60 °C (-22 °F to +140 °F), humidity 95% or less (non-condensing)
Power Consumption and Current	12 VDC ± 25%, terminal block for DC input; PoE(802.3af, class 3) 12 VDC, 1 A, max. 11 W PoE (802.3af, 36V to 57V), 0.4 A to 0.2 A, max. 12.5 W
Protection Level	IP67, IK10
Material	Metal
Dimensions	Φ153.4 × 133.1 mm (Φ6" × 5.2")
Weight	Camera: 1287 g (2.8 lb.)

Jako kamerę zewnętrzną projektuje się kamerę IP o rozdzielczości 4MP w technologii POE:

Camera	
Image Sensor	1/2.5" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.008 lux @(F1.2, AGC ON), 0.011 lux @(F1.4, AGC ON), 0 lux with IR
Shutter Speed	1/3 s to 1/100,000 s
Slow Shutter	Yes
Auto-Iris	No
Day & Night	IR Cut Filter
Digital Noise Reduction	3D DNR
WDR	120dB
3-Axis Adjustment	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 90°, rotate: 0° to 360°
Lens	
Focal Length	2.8 to 12 mm
Aperture	F1.4
Focus	Auto
FOV	2.8 mm to 12 mm, horizontal FOV: 114° to 32°, vertical FOV: 59° to 18°, diagonal FOV: 141° to 36.5°
Lens Mount	Φ14
IR	
IR Range	Up to 50 m
Wavelength	850nm
Compression Standard	
Video Compression	Main stream: H.265/H.264 Sub stream: H.265/H.264/MJPEG

H.264 Type	Third stream: H.265/H.264
H.264+	Main Profile/High Profile
H.265 Type	Main stream supports
H.265+	Main Profile
Video Bit Rate	Main stream supports
Audio Compression	32 Kbps to 16 Mbps
Audio Bit Rate	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM
	64Kbps(G.711)/16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726)/32-192Kbps(MP2L2)
Smart Feature-set	
Behavior Analysis	Line crossing detection, intrusion detection, object removal detection, unattended baggage detection
Exception Detection	Scene change detection
Face Detection	Yes
Region of Interest	Support 1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Max. Resolution	2688 × 1520
Main Stream	50Hz: 25 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080) 60Hz: 30 fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080)
Sub-Stream	50Hz: 25 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240) 60Hz: 30 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
Third Stream	50Hz: 25 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 288) 60Hz: 30 fps (1280 × 720, 640 × 360, 352 × 240)
Image Enhancement	BLC/3D DNR/HLC
Image Settings	Rotate mode, saturation, brightness, contrast, sharpness, and white balance adjustable by client software or web browser
Target Cropping	No
SVC	H.264 and H.265 encoding support
Day/Night Switch	Day/Night/Auto/Schedule/Triggered by alarm in
Network	
Network Storage	Support microSD/SDHC/SDXC card (128G), local storage and NAS (NFS,SMB/CIFS), ANR
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering, network disconnected, IP address conflict, illegal login, HDD full, HDD error
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
General Function	One-key reset, anti-flicker, three streams, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter
Firmware Version	V5.5.52
API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users
Client	3 levels: Administrator, Operator and User
Web Browser	iVMS-4200, Hik-Connect, iVMS-5200, iVMS-4500 IE8+, Chrome 31.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0+
Interface	
Audio	1 input (line in, 3.5 mm), 1 output (line out, 3.5 mm), mono sound
Alarm	1 input, 1 output (max. 12 VDC, 30 mA)
Video Output	1Vp-p Composite Output(75Ω) (For adjustment only)
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
On-board storage	Built-in microSD/SDHC/SDXC slot, up to 128 GB
Reset Button	Yes
Audio	
	Yes

Environment Noise Filtering Audio Sampling Rate	8kHz/16kHz/32kHz/44.1kHz/48kHz
General Operating Conditions Power Supply Power Consumption and Current	-30 °C to +60 °C (-22 °F to +140 °F), humidity 95% or less (non-condensing) 12 VDC ± 25%, terminal block for DC input PoE(802.3at, class 4) 12 VDC, 1.2 A, max. 14.4 W PoE (802.3at, 42.5V to 57V), 0.5 A to 0.3 A, max. 18 W
Protection Level Material Dimensions Weight	IP67, IK10 Metal Φ144.1 × 332.7 mm (Φ5. 7"× 13.1") Camera: approx. 1893 g (4.2 lb.)

Do podglądu projektuje się stanowisko komputerowe w pomieszczeniu zaplecza na parterze. Stanowisko składać się będzie z komputera wyposażonego w myszkę i klawiaturę oraz dwóch monitorów po min. 32 cale każdy.

Minimalne parametry zestawu komputerowego przedstawiono poniżej:

Do podglądu projektuje się stanowisko komputerowe w pomieszczeniu administracji na I piętrze. Stanowisko składać się będzie z komputera wyposażonego w myszkę i klawiaturę oraz dwóch monitorów po min. 32 cale każdy.

Minimalne parametry zestawu komputerowego przedstawiono poniżej:

Procesor: Intel Core i5-8400 (6 rdzeni, od 2.80 GHz do 4.00 GHz, 9 MB cache)

Chipset: Intel B360

Pamięć RAM: 16 GB (DIMM DDR4, 2666 MHz)

Maksymalna obsługiwana ilość pamięci RAM: 64GB

Karta graficzna: 2x NVIDIA GeForce GTX 1060 + Intel UHD Graphics 630

Wielkość pamięci karty graficznej 3072 MB GDDR5 (pamięć własna)

Dysk SSD SATA 256 GB

Dysk HDD SATA 7200 obr. 1000 GB

Wbudowane napędy optyczne Nagrywarka DVD+/-RW DualLayer

Łączność 2x LAN 10/100/1000 Mbps

Zasilacz 500 W

Zainstalowany system operacyjny Microsoft Windows 10 Home PL (wersja 64-bitowa)

Minimalne parametry monitorów:

Przekątna: min. 31,5"

Rozdzielczość: 3840 x 2160

Matryca: LED, VA

Kontrast: Mega ∞

Czas reakcji: 4 ms

Jasność: 270 cd/m²

Wejścia/wyjścia: HDMI - 2 szt.

DisplayPort - 1 szt.

Wyjście słuchawkowe - 1 szt.

Pobór mocy podczas pracy max. 47 W

Do zasilania awaryjnego urządzeń monitoringu CCTV projektuje się zasilacz UPS w szafie RACK:  
W szafie GPD projektuje się zasilacz UPS 2000VA/1800W:

Zabezpieczenie Wejście : Bezpiecznik i układ warystorowy

Moc pozorna/Moc czynna 2000VA / 1800W  
 Napięcie wejściowe 230V (165 - 275)  
 Napięcie wyjściowe 208/220/230/240 VAC programowalne z pulpitu zasilacza  
 Kształt napięcia sinusoida  
 Liczba gniazd wyjściowych IEC 10A 8 w tym 4 programowalne  
 Wymiary dł X szer X wys [mm] 600x440x88 (2U)  
 Waga [kg] 33,1  
 Liczba akumulatorów wbudowanych 6x 7,2Ah ( YUASA lub CSB )  
 Moduł baterii MBPro 7209 R lub MBPro 7218 R  
 Złącze dodatkowego modułu baterii TAK / SA 50 niebieskie  
 Złącze EPO (Wyłączenie awaryjne) TAK  
 Gniazdo rozszerzeń TAK dla : SNMP, AS400, MODBUS  
 Tryb konwertera częstotliwości TAK  
 Wymiana akumulatorów typu "hot-swap" TAK  
 Liczba gniazd wyjściowych typu IEC 16A 1

Z dodatkowym modulem baterii:

Napięcie wyjściowe 72V DC  
 Pojemność 18 Ah (486 Wh)  
 Wymiary dł X szer X wys [mm] 600x440x88  
 Waga [kg] 44,5  
 Liczba akumulatorów wbudowanych 12 (2 x 6 w szergu YUASA lub CSB)  
 Złącze dodatkowego modułu baterii SA 50 niebieskie

### c. System alarmowy SSWiN

W budynku projektuje się system alarmowy SSWiN w oparciu o nowoczesną centralę alarmową np. INTEGRA typ 128. Jest to centrala modułowa dostosowana pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji do wymagań obecnych instalacji alarmowych. System należy wyposażać w moduły komunikacji zdalnej ETHM-1 oraz GSM umożliwiające wysyłanie powiadomień na telefony komórkowe.

#### Podstawowe dane techniczne systemu:

1. obsługa od 8 do 128 wejść,
2. możliwość podziału systemu na 32 strefy,
3. magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń,
4. wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania,
5. obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego,
6. 64 niezależnych timerów do automatycznego sterowania,
7. funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej,
8. pamięć 22527 zdarzeń z funkcją wydruku,
9. funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej,
10. obsługa do 240+8+1 użytkowników,
11. port RS-232 - gniazdo RJ,
12. możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera,
13. wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 2 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki,

#### Topologia systemu



Jednostkę centralną systemu rozbudowaną o zewnętrzne ekspandery wejść/wyjść projektuje się w pomieszczeniu porządkowym na parterze. Obsługa systemu odbywać się będzie poprzez sieć manipulatorów sensorycznych znajdujących się przy wejściach do budynku.

Ochroną objęte są pomieszczenia z otworami (drzwi, okna, wyłazy itp.). Do ochrony technicznej pomieszczeń zastosowane zostaną czujki ruchu oraz czujki kontaktronowe jako ochrona obwodowa (drzwi wejściowe).

Sygnalizacja alarmu akustyczno-optyczna jest realizowana poprzez sygnalizator zewnętrzny umieszczony na elewacji oraz sygnały akustyczne manipulatorów.

Projektuje się dwie strefy alarmowe. Pierwsza z nich to pomieszczenia parteru drugo to pomieszczenia na piętrze. Ostateczny podział na strefy i funkcjonalność systemu należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Bilans mocy zainstalowanych urządzeń:

Lp	Elementy systemu SSWiN	Ilość	Pobór prądu [mA]			
			Stan Czuwania		Stan alarmu	
			Jednostk.	Całkowita	Jednostk.	Całkowita
1	Centrala alarmowa CA128	1	149	149	337	337
2	Klawiatura INT-SCR-BL	4	105	420	125	500
3	Czujka ruchu PIR+MW	31	12	372	20	620
4	Moduł ETHM-1	1	120	120	120	120
5	Moduł GSM	1	130	130	250	250
6	Ekspander wejść	5	35	175	80	400
7	Ekspander wyjść	1	30	30	160	160
8	Kontaktron	8	20	160	20	160
9	Sygnalizator optyczno-akustyczny	1	40	40	400	400
	RAZEM			<b>1596</b>		<b>2947</b>

**Stan Czuwania (Icz)**

**1596 mA**

**Stan alarmu (Ia)**

**2947 mA**

Źródło rezerwowe powinno zapewnić normalną pracę systemu w stanie dozoru (czuwania) przez 12 godzin (stopień Grade 2) oraz w stanie alarmu przez 15 minut.

$$Q_{min} = I_{cz} \times 12h + I_a \times 0,25h = 1,596 \times 12h + 2,947 \times 0,25 = 19,89 \text{ Ah}$$

$$\text{Rezerwa energetyczna } 5\% \times Q_{min} = 20,88 \text{ Ah}$$

Średnia sprawność akumulatora wynosi 0.8

Zapotrzebowanie energetyczne systemu (zasilacz główny):

$$1,25 \times 20,88 = 26,10 \text{ Ah}$$

Zainstalowany akumulator 27Ah (zapas 5%)

W celu zapewnienia odpowiedniego prądu do działania systemu oraz ładowania akumulatora należy zainstalować dodatkowy zasilacz buforowy 12V o wydajności prądowej 4A.

## 2. Obliczenia techniczne

### 2.1 Sprawdzenie kabla nn zasilającego na obciążalność długotrwałą.

Obecnie w rozdzielnicy zasilania budynku jako zabezpieczenie rozdzielnicy szkoły zainstalowane są bezpieczniki o prądzie znamionowym równym  $I_n=63A$ . Bezpieczniki o tej wartości prądu pozostaną, stąd też, na tej podstawie należy wyznaczyć minimalną długotrwałą obciążalność prądową  $I_z$  kabla zasilającego rozdzielnicę główną RG szkoły:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$I_z = \frac{k_2 \times I_n}{1,45} = \frac{1,6 \times 63}{1,45} = 69,51A,$$

gdzie:

$k_2$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjmowany jako równy 1,6 dla wkładek bezpiecznikowych o prądzie znamionowym równym 63A..

Wyznaczona wartość  $I_z$  stanowi podstawę doboru określonego przewodu. Dobierany przewód musi spełniać następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p \times I'_z \rightarrow I_z \rightarrow 101,25A \geq 69,51A - \text{warunek spełniony}$$

Dobrano przewód **N2XH-J 5x25mm<sup>2</sup>**

$I_{dd}$  - długotrwała obciążalność przewodu,

$I'_z$  - długotrwała znamionowa obciążalność przewodu wg. normy PN-IEC60364-5-523,

$k_p$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający ułożenie przewodu lub kabla.

### 2.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$U_{\%} \leq 1,0\%$$

$P_s = 40,00 \text{ kW}$  - maksymalna wartość obciążenia przy znamionowym prądzie wkładki  $I_n=63A$

$$S = 25 \text{ mm}^2$$

$$l = 20 \text{ m.}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P_{WLZ} \times l_{WLZ}}{\gamma \times S_{WLZ} \times U_f^2} = \frac{100 \times 40000 \times 20}{55 \times 25 \times 400^2} = 0,38\%$$

**0,38% ≤ 1,0% - przy maksymalnym obciążeniu warunek jest spełniony**

### 3. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi oraz zgodnie ze sztuką,
- do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi, wraz z badaniami oraz pomiarami wykonanej instalacji elektrycznej udokumentowanymi protokołami,
- **w rozdzielnicach elektrycznych należy umiejscowić w sposób trwały dokumentację powykonawczą,**
- dokładną lokalizację gniazd należy uzgodnić z przedstawicielem Inwestora,
- Wszystkie oprawy ewakuacyjne i kierunkowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22. Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego,
- Wykonawca może zastosować elementy i urządzenia zamienne pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych co najmniej równoważnych oraz uzyskania pozytywnej opinii Inwestora i projektanta,
- Opis techniczny oraz część rysunkowa stanowią integralną całość. Rozwiązania ujęte w opisie a nie ujęte w części rysunkowej, lub ujęte w części rysunkowej a nie ujęte w opisie należy traktować jako ujęte w całym opracowaniu.

Opracował:

*mgr inż. EMIL BURSIEWICZ  
upr. do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w spec.inst.  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
PDL/0159/PWBE/16*