

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Budowa obiektów użyteczności publicznej w tym sali sportowej wielofunkcyjnej oraz rozbudowa szkoły na terenie działek 77/3 i 77/2 położonych w obrębie geodezyjnym Rychnowy gm. Człuchów  
– I etap – sala sportowa wielofunkcyjna.**

### **INWESTOR:**

Gmina Człuchów  
ul. Szczecińska 22  
77-300 Człuchów

### **ADRES INWESTYCJI:**

Dz. nr 77/3, 77/2, 5298/1, 5298/3 obręb Rychnowy  
gm. Człuchów

### **BRANŻA:**

elektryczna

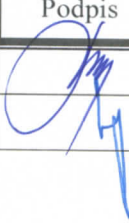
### **KATEGORIA OBIEKTU:**

IX

### **DATA OPRACOWANIA:**

marzec 2017 r.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane ( tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	Imię Nazwisko	Numer uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	techn. Zbigniew Szary	AN/8346/67/81	elektryczna	
Sprawdzający	inż. Adam Linda	70/Gd/2002	elektryczna	

## Spis treści

UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW .....	3
1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	8
2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	8
3 NORMY I PRZEPISY .....	8
4 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	8
4.1 ZALICZNIKOWE PRZYŁACZE ELEKTROENERGETYCZNE .....	8
4.2 TRASY KABLOWE .....	9
4.3 ROZDZIELNICE .....	9
4.4 SYSTEM POMIARU PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH, TRANSMISJI I ANALIZY DANYCH.....	9
4.5 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.....	10
4.6 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V I 400V.....	11
4.7 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	11
4.8 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.....	11
4.9 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPRIĘCIOWEJ.....	11
4.10 SYSTEM OCHRONY PPOŻ.....	11
4.11 UWAGI OGÓLNE.....	12
5 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	12
6 INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ.....	31
6.2 ZAKRES OPRACOWANIA .....	31
6.3 PUNKT DYSTRYBUCYJNY .....	31
6.4. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	33
6.5. MONTAŻ MODUŁÓW RJ45 W GNIAZDACH PRZYŁĄCZENIOWYCH DLA TRANSMISJI DANYCH.....	35
6.6. WYKONANIE I ODBIÓR ROBÓT .....	35
6.7. WYTYCZNE W ZAKRESIE POMIARÓW TORU TRANSMISJI DANYCH.....	36
6.8. UWAGI KOŃCOWE.....	37
7 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWIN) .....	37
8 INSTALACJA SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ (CCTV) .....	44
9 INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU (SSP).....	62
10 DANE TECHNICZNE PRODUKTU .....	62
10.1 CENTRALA SYGNALIZACJI POŻAROWEJ.....	62

## UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

WOJEWODZKIE BUREAU  
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
W SŁUPSKU

Słupsk, dnia 13.11. 1981 r.

Znak: AM/ 8346, 67, 81

### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 3 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d. rozporządzenia Ministra Gospodarki  
Przemysłowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji tech-  
nicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 49) stwierdza się, że

Obywatel ZBIGNIEW SZARY

(wymienić imię — imiona i nazwisko)

TECHNIK MECHANIK

(wymienić tytuł zawodowy)

rodzony dnia 25 lutego 1949 r. w Dalęcinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta w specjalności instalacje elektryczne

(określić rodzaj funkcji)

(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalności zawodowej)

Obywatel: ZBIGNIEW SZARY

(imię — imiona i nazwisko)

jest upoważniony do:

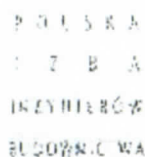
1. Do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie  
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.

Wymaga:

ZBIGNIEW SZARY

(słowno)

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służbowego)



א.נ. מנחם מנדל צוקרמן

FUM-D43-PRM-ZKN \*

adres zamieszkania: Pl. Wolności 6, 77-300 Człuchów

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zezwolenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kluczafikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-22 roku przez:

Franciszek Kąpczyk, Fizykodni uczący fizyki w Liceum Ogólnokształcącym im. Józefa Piłsudskiego w Dudziechowie.

(Zgodnie art. 1 ust. 2 ustawy z dnia 26 września 1997 r. o polskim prawie prasowym (Dz. U. 2003 Nr 130, poz. 1924) dane w gazecie elektronicznej uważane są za dane prasowe i podlegają tym samym przepisom ustawy o polskim prawie prasowym, w szczególności pod względem składowi prawny i odpowiedzialności za ich rozpowszechnienie.)

\* Weryfikację przeprowadziliśmy w najbliższym odwiedzaniu na 11.07.2012. Zgodnie z tym, co było weryfikacji, nie było żadnych zmian na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budowlanych [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl). Obie strony są już zaktualizowane w zakresie Ochrony Wykrywania i Wykrywania Budowalności.





WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7132/02

Gdańsk, dnia 2002 - 07 - 18

DECYZJA NR 70/Gd/2002

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 112 i art. 14 ust. 1 pkt 5, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm.) oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i postanowień § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r.)

nadaję :

Panu Adamowi Linda

inżynierowi elektrotechniki

ur. w dniu 01 grudnia 1973 r. w Złotowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

w szczególności : instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych

w zakresie: projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Otrzymuje :

1. Pan Adam Linda  
ul. Żeromskiego 36  
89-600 Chojnice
2. n/a



Wojewoda  
mgr inż. Andrzej Kuczyński  
p.o. Zastępcy Wojewody



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**POM-UKU-XQB-7C5 \***

Pan Adam Linda o numerze ewidencyjnym POM/IE/2754/02

adres zamieszkania ul. Żeromskiego 36, 89-600 Chojnice

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-29 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## **RYSUNKI TECHNICZNE**

### **RYSUNKI TECHNICZNE**

#### **Instalacje elektryczne**

**Rys. nr E** – Schemat systemu nadzorowania oprav awaryjnych / ewakuacyjnych

**Rys. nr E1.01** – Plan zagospodarowania terenu - zalicznikowe przyłącze elektroenergetyczne, oświetlenie terenu [skala 1:500]

**Rys. nr E1.02** – Schemat rozdziału energii elektrycznej w projektowanym budynku

**Rys. nr E1.03** – Rzut parteru – wewnętrzne lnie zasilające, obwody gniazd 400V, obwody gniazd ogólnych i dedykowanych [skala 1:100]

**Rys. nr E1.04** – Rzut piętra - wewnętrzne lnie zasilające, obwody gniazd 400V, obwody gniazd ogólnych i dedykowanych 230V [skala 1:100]

**Rys. nr E1.05** – Rzut parteru – instalacja odgromowa [skala 1:100].

**Rys. nr E1.06** – Rzut fundamentów – instalacja odgromowa [skala 1:200]

**Rys. nr E2.01.1 – 2.01.08** – Schematy i widoki rozdzielnic elektrycznych .

**Rys. nr E2.02** – Rozdzielnica Rk

**Rys. nr E2.03.1- 2.03.2** – Rozdzielnica Rwent

**Rys. nr E2.04.1- 2.04.2** – Rozdzielnica Rlo

**Rys. nr E2.05.1- 2.05.3** – Rozdzielnica Rlg

**Rys. E2.06.1** – Złącze kablowe

**Rys. nr E2.07** – ROS

**Rys. nr E2.08** – SO1

**Rys. nr E2.09** – SO2

**Rys. nr E2.10** – Wizualizacja rozdzielnic RG1 widok czołowy

**Rys. nr E2.11** – Widok czołowy rozdzielnic Rlo, Rlg, Rwent i Rk

**Rys. nr E2.12** – Widok czołowy złącza kablowego w elewacji budynku

**Rys. nr E3.01** – Sekcja Roz (oświetlenie zewnętrzne) w RG1

**Rys. nr E3.02** – Rozdzielnica Rwent

**Rys. nr E3.03** – Sekcja R0o w rozdzielnic RG1

**Rys. nr E3.04.1** – Rozdzielnica Rlo

**Rys. nr E3.04.2** – Rozdzielnica Rlo

**Rys. nr E3.05.1** – Sekcja R0g w rozdzielnic RG1

**Rys. nr E3.05.2** – Sekcja R0g w rozdzielnic RG1

**Rys. nr E3.05.3** – Sekcja R0g w rozdzielnic RG1

**Rys. nr E3.06.1** – Rozdzielnica Rlg

**Rys. nr E3.06.2** – Rozdzielnica Rlg

**Rys. nr E3.07** – Rozdzielnica Rk

**Rys. nr E3.08** – Rozdzielnica RG1

**Rys. nr IN1.01** – Rzut parteru- instalacje sieci strukturalnej, SSWiN, CCTV i nagłośnienia [skala 1:100]

**Rys. nr IN1.02** – Rzut piętra- instalacje sieci strukturalnej, SSWiN, CCTV i nagłośnienia [skala 1:100]

**Rys. nr IN1.03** – Plan szafy RACK 19” w pomieszczeniu spikera, schemat instalacji strukturalnej

**Rys. nr IN1.04** – Schemat systemu SSWiN w projektowanym budynku

**Rys. nr IN1.05** – Schemat systemu u cctv w projektowanym budynku

**Rys. nr IN1.06** – Schemat instalacji systemu nagłośnienia sali sportowej i widowni

**Rys. nr IN2.01** – Rzut parteru- system sygnalizacji pożaru, system oddymiania grawitacyjnego [skala 1:100]

**Rys. nr IN2.02** – Rzut piętra- system sygnalizacji pożaru system oddymiania grawitacyjnego [skala 1:100]

**Rys. nr IN2.03** – Schemat systemu sygnalizacji pożaru oraz systemu oddymiania grawitacyjnego

## **1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt zalicznikowego przyłącza elektroenergetycznego oraz wewnętrznych instalacji elektrycznych dla inwestycji polegającej na budowie sali sportowej wielofunkcyjnej.

Inwestycja zlokalizowana będzie w miejscowości Rychnowy na dz. o nr ewid. 3/37, 3/6.

Opracowanie obejmuje:

- zalicznikowe przyłącze elektryczne;
- trasy kablowe;
- system rozdziału energii elektrycznej wraz z rozdzielnicami;
- system zdalnego pomiaru zużycia i zarządzania zużyciem energii elektrycznej;
- instalację gniazd wtykowych 230V i 400V;
- instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego / ewakuacyjnego z nadzorowaniem centralnym i sterowaniem DALI;
- instalację ochrony przeciwporażeniowej;
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej;
- instalację połączeń wyrównawczych;
- instalację odgromową
- oświetlenie zewnętrzne
- instalacje niskoprądowe

## **2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Projekt opracowano w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora;
- Projekt architektoniczny;
- Uzgodnienia z inwestorem;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy branżowe.

## **3 NORMY I PRZEPISY**

- aktualnie obowiązujące normy PN- ..IE- ... , PN-IEC ... ,
- "Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych"
- aktualnie obowiązujące i zatwierdzone do stosowania projekty i opracowania typowe
- katalogi aparatury i urządzeń elektrycznych

## **4 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **4.1 ZALICZNIKOWE PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE**

Z istniejącego w granicy działki złącza kablowo-pomiarowego należy wybudować zalicznikowe przyłącze kablowe stosując kabel YKXS 4x240mm<sup>2</sup>. W celu przygotowania zasilania zarówno dla bieżącego jak i kolejnego etapu realizacji inwestycji należy projektowane zalicznikowe przyłącze kablowe zakończyć złączem kablowym o funkcjonalności ZK-3e z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi 400A zgodnie z rys.E2.12 i E2.06. Z jednego rozłącznika złącza kablowego wyprowadzić obwód zasilający rozdzielnicę RG1 (rys. E2.01 oraz E2.10) projektowanego budynku sali sportowej. Drugi rozłącznik bezpiecznikowy pozostaje rezerwą przeznaczoną do zasilania części budynku, która powstanie w II etapie realizacji inwestycji. Obwód zasilający rozdzielnicę RG1 wykonać kablem YKXS 4x120mm<sup>2</sup>.



## 4.2 TRASY KABLOWE

W przestrzeni międzystropowej zgodnie z rys. E1.03 i E1.04 należy zamontować stalowe ocynkowane koryta kablowe o szerokości 200, 150mm i wysokości 50mm. Dla instalacji niskoprądowych projektuje się koryta o szerokości 100mm. Należy wykorzystać systemy mocowań wg opracowań technicznych dostawcy koryt kablowych.

## 4.3 ROZDZIELNICE

W rozdzielnicach RG1, R0, R1, RW i Rk zabudować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe i różnicowoprądowe zgodnie z rys. nr E2.01-E2.05 W przypadku rozdzielnic RG1+Roz+R0 zastosować zestaw obudów wolnostojących na cokole, rozdzielnice R1 mają być wykonane w obudowach podtynkowych. Rozdzielnice Rk i RW mają być wykonane w obudowach natynkowych szczelnych IP 44 (RW) i IP65 (Rk). Układ rozdzielnic RG1 musi uwzględniać rezerwowe pole przeznaczone do montażu w przyszłości komponentów samoczynnego załączania zasilania rezerwowego. W przestrzeni przeznaczonej na montaż rozdzielnic RG1+Roz+R0 należy umieścić obudowę przygotowaną dla potrzeb połączenia projektowanej instalacji z instalacją fotowoltaiczną wg odrębnego opracowania.

## 4.4 SYSTEM POMIARU PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH, TRANSMISJI I ANALIZY DANYCH

Projektuje się zastosowanie pomiaru, transmisji i analizy danych dotyczących parametrów zużycia energii elektrycznej w obiekcie z podziałem na grupy: pomiar ogólny rozdzielnic RG1, pomiar grupy oświetlenia, pomiar grupy odbiorów ogólnych oraz pomiar grupy wentylacji i klimatyzacji.

Opomiarowanie zostanie zrealizowane za pomocą liczników trójfazowych z modułami zdalnej komunikacji GPRS lub Ethernet (o ile w obiekcie będzie stałe łącze).

Należy zastosować liczniki mierzące:

- moc czynną i bierną pobieraną (rejestracja wartości chwilowych co 1 minutę, 15 minut z profilem mocy rejestrowanym co 24h
- energię czynną i bierną pobieraną z rejestracją co 1 godzinę
- wartości chwilowe napięć i prądów w fazach z rejestracją co 1 minutę.

Dane będą dostępne w „chmurze” (baza danych – u operatora danych), raporty mają być dostępne przez przeglądarkę internetową.

Podstawowe funkcje systemu:

- raportowanie wartości chwilowych mocy, napięć, prądów z max. ostatnich 60 godzin;
- raportowanie profilu mocy/ energii – za dowolny przedział czasu;
- raportowanie zużycia energii – za dowolny przedział czasu;
- możliwość porównania zużycia energii dla różnych okresów czasu;
- możliwość alarmowania przez system za pomocą SMS lub mailem przekroczeń zadanych wartości mocy czynnej,  $\text{tg}\phi$  (z rejestracją powiadomień);
- możliwości wyliczania przez system kosztów (w PLN) zużycia energii;
- panel graficzny przedstawiający wybrane parametry (poziomy mocy chwilowych, zużycie energii, poziomy napięć,  $\text{tg}\phi$ ).

UWAGA: Właściciel / użytkownik obiektu otrzyma zdalny dostęp do danych w postaci raportów graficznych, zestawień tabelarycznych w celu:

- optymalizacji kosztów zużycia energii elektrycznej;
- planowania zużycia energii;
- właściwego dopasowania mocy umownej i taryfy energetycznej.

Założeniem projektowanego rozwiązania jest umożliwienie czynnego rzeczywistego wpływu właściciela / użytkownika obiektów użyteczności publicznej Gminy Człuchów na zużycie energii elektrycznej i związane z tym koszty. System ma umożliwiać również wykorzystanie jego zasobów do działań edukacyjnych.

Projektowany system musi umożliwiać ewentualną swobodną jego rozbudowę na inne obiekty w warunkach pełnej kompatybilności elementów w ramach systemu (dotyczy również operatora danych).

Należy zwrócić szczególną uwagę na lokalizację modemów GPRS – muszą być zachowane odpowiednie parametry jakościowe sygnału.

Projektuje się zastosowanie modułowych liczników energii elektrycznej pomiaru półpośredniego. W rozdzielnicy RG1 należy zarezerwować miejsce do montażu przekładników prądowych.

#### **4.5 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA**

W celu zminimalizowania kosztów zużycia energii elektrycznej i pozostałych kosztów eksploatacji w pomieszczeniach obiektu zaprojektowano wypusty oświetleniowe z zastosowaniem opraw o źródle światła LED. Przewiduje się wykonanie oświetlenia podstawowego, awaryjnego oraz ewakuacyjnego. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w oparciu o parametry opraw firmy ES-System. W sali sportowej oraz w przestrzeni widowni zastosowano sterowanie oświetleniem oparte na magistrali DALI. W celu utrzymania optymalnych parametrów natężenia oświetlenia w sali projektuje się sterowanie korygujące oświetlenie sztuczne uwzględniające natężenie oświetlenia naturalnego. Sterowanie natężeniem oświetlenia sali będzie realizowane za pomocą czujników światła rozmieszczonych zgodnie z rys. nr E1.04. Załączanie i wyłączanie oświetlenia sali oraz widowni będzie realizowane wkomponowanymi w magistralę DALI przyciskami monostabilnymi. Całość sterowania oświetleniem wykonać zgodnie z załączonym schematem E4.01. Do opraw sterowanych przez system DALI należy doprowadzić przewód 5-ciożyłowy (L, N, Pe oraz 2 żyły sterowania). Sterownik DALI umieścić w rozdzielnicy R1 i za pomocą magistrali LAN połączyć z lokalną siecią strukturalną.

Oświetlenie awaryjne należy realizować poprzez zastosowanie jednosystemowych opraw awaryjnych (wyłącznie tryb awaryjny) centralnie nadzorowanych w magistrali DALI o czasie pracy w przypadku zaniku zasilania podstawowego > 1h, zabudowanych wstropowo i nastropowo wg potrzeb. Wyjścia ewakuacyjne na zewnątrz budynku zostały wyposażone w oprawy awaryjne przystosowane do pracy w niskich temperaturach. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie opraw o właściwej optyce. Dokumentacja projektowa zawiera oprawy z uwzględnieniem tego parametru. W osi dróg ewakuacyjnych należy zagwarantować min. 1 lx, w przestrzeni otwartej min. 0,5 lx, a w pobliżu urządzeń ppoż min. 5lx na poziomie tych urządzeń (gaśnice, hydranty, wyłączniki poż., ręczne ostrzegacze pożarowe, przyciski oddymiania).

W pomieszczeniach suchych przewody prowadzić pod tynkiem z osprzętem p/t. W pomieszczeniach wilgotnych przewody prowadzić również pod tynkiem, stosując osprzęt o stopniu szczelności min. IP 44 z zachowaniem zasad montażu w odpowiednich strefach (zgodnie z wymogami normy PN-IEC-60364-7701:1999). Łączniki instalować na wysokości 1,4 m. Natężenie oświetlenia zostało dobrane zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012). Po wykonaniu montażu i uruchomienia instalacji oświetlenia należy wykonać badania natężenia. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne zgodnie z PN-EN 1838:2013 oraz PN-EN 60598-2-22:2004.



#### **4.6 INSTALCJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V I 400V.**

Instalację siły i gniazd 230 V realizować przewodami YDY 5x2,5/4/6 mm<sup>2</sup> oraz YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup> z osprzętem p/t. Przewody i osprzęt układać w zależności od rodzaju pomieszczeń. Zaleca się instalowanie gniazd wtykowych na wysokości 0,85 m od posadzki. W pomieszczeniach wilgotnych (W.C.) stosować gniazda o stopniu ochrony min. IP 44 z zachowaniem montażu w odpowiednich strefach (zgodnie z wymogami normy PN - IEC-60364-7-701: 1999. Gniazda wtykowe w sali sportowej montować we wnęce z drzwiczkami metalowymi.  
Instalacja siły i gniazd wtykowych -60364-7-701: 1999).

#### **4.7 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonać instalację uziemienia wyrównawczego przewodem LgY 16/10/6 mm<sup>2</sup>, do której łączyć przewodzące prąd obudowy urządzeń elektrycznych oraz pozostałe instalacje wykonane z mat. przewodzących.

#### **4.8 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.**

Projektowana instalacja elektryczna wewnątrz budynku funkcjonować ma w układzie TN-S.

W obiekcie zastosowano ochronę podstawową, która realizowana będzie przez:

- zastosowanie izolacji części czynnych;
- użycie obudów dla poszczególnych urządzeń i instalacji (osłony);
- umieszczenie urządzeń i instalacji poza zasięgiem ręki (oprawy oświetleniowe);
- wyłączniki różnicowo-prądowe

Ochrona przy uszkodzeniu izolacji realizowana będzie przez szybkie wyłączenie obwodu poprzez zabezpieczenie bezpiecznikami topikowymi, wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i przez zastosowanie połączeń wyrównawczych (dodatkowych) miejscowych. Do wszystkich zabezpieczanych obwodów (odbiorników) doprowadzić zarówno przewód neutralny N jak i przewód ochronny PE. Izolację przewodu N dobrać w kolorze niebieskim, a przewodu PE w kolorze zielonożółtym.

Całość prac związanych z ochroną przeciwporażeniową wykonać zgodnie z wymogami norm PN-HD 60364-4-41-2009.

W pomieszczeniach łazienek instalacje wykonać zgodnie z wymogami normy PN-IEC-60364-7-701:1999.

#### **4.9 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPRIEPĘCIOWEJ.**

W rozdzielnicy RG1 zaleca się zabudowę ochronników przepięciowych klasy T1+T2. W pozostałych rozdzielnicach zastosować ochronnik klasy T2.

#### **4.10 SYSTEM OCHRONY PPOŻ.**

Projektuje się zastosowanie w rozdzielnicy RG1 rozłącznika głównego z funkcją wyłącznika pożarowego. Wyzwolenie wyłącznika nastąpi po zadziałaniu wyzwalacza wzrostowego w przypadku użycia ręcznego ostrzegacza / przycisku WP. Wyłączenie zasilania w obiekcie nastąpi również w przypadku aktywacji alarmu pożarowego II stopnia w projektowanej centrali systemu sygnalizacji pożaru za pośrednictwem przekąźnikowego elementu sterującego.

W obiekcie projektuje się wykonanie systemu oddymiania grawitacyjnego obu klatek schodowych. Należy zastosować klapy oddymiające o wymiarach 150x150 cm zgodnie z projektem architektonicznym. Napowietrzaniu służyć mają drzwi wejściowe do wiatrołapu klatki schodowej. W związku z powyższym projektuje się zastosowanie siłowników drzwiowych w obu skrzydłach drzwi wejściowych do budynku i drzwi między wiatrołapem a klatką schodową. W komunikacji piętra należy zastosować odcięcie pożarowe pomiędzy strefami ZLI i ZLIII poprzez zwory elektromagnetyczne zamontowane przy skrzydłach drzwi D10. Dla każdej klatki schodowej projektuje się odrębną centralę oddymiania o wartości prądu nie mniejszej niż 8A. Na poszczególnych kondygnacjach należy umieścić przyciski oddymiania, przyciski znajdujące się na piętrze będą posiadać funkcję przewietrzania. Systemy oddymiania należy również uzupełnić o konwencjonalne optyczne czujki dymu, których zadaniem jest automatyczne uruchomienie systemu w czasie zadymienia. Centrale oddymiania będą również aktywowane z projektowanego systemu sygnalizacji pożaru. Elementy sterujące systemem w przypadku aktywacji alarmu pożarowego II stopnia wysterują wzbudzenie central systemu oddymiania. Wszystkie elementy systemu oddymiania muszą posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia CNBOP. Na drogach ewakuacyjnych w budynku projektuje się umieszczenie podświetlonych znaków ewakuacyjnych. Ich lokalizacja i rodzaje piktogramów wskazano na rys. E1.03 i E1.04. Zastosować oprawy w technologii LED centralnie nadzorowane w magistrali DALI. Układ oraz adresację opraw obrazuje rys. nr E5.02. Sterownik centralnego nadzorowania umieścić w rozdz. R1o. Sterownik połączyć z lokalną siecią komputerową przewodem U/UTP kat. 6A zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie instalacji strukturalnej.

#### 4.11 UWAGI OGÓLNE.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Po wykonaniu instalacji skuteczność ochrony sprawdzić pomiarami.

**Wszystkie użyte w części opisowej nazwy producentów i typów urządzeń mają charakter wyłącznie informacji dotyczącej wymaganych technicznych i estetycznych parametrów projektowanych elementów instalacji elektrycznych. Materiały równoważne zastosowane w ramach realizacji zadania nie mogą mieć parametrów technicznych oraz właściwości estetycznych gorszych od projektowanych.**

## 5 OBLICZENIA TECHNICZNE.

### Rozdzielnica Roz:

Obwód nr 0 - zasilanie

-----  
Moc obwodu  $P = 0.715 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 1.3285 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.9$   $\tan \varphi_i = 0.484$   
Dobrano zabezpieczenie RB 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 25.6 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 37.032 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2\text{s} = 135\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 1116.16\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - obw. 1

-----  
Moc obwodu  $P = 0.275 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 1.3285 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.9$   $\tan \varphi_i = 0.484$   
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 11.4 \text{ A}$



Dobrano przewód 3 x 10 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 79.701 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 53A  
Prąd pętli zwarciowej = 124.541A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - obw. 2

-----  
Moc obwodu  $P = 0.22 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 1.0628 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.9$   $\tan \varphi_i = 0.484$   
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 11.4 \text{ A}$   
Dobrano przewód 3x 10 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 62.5911 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 53A  
Prąd pętli zwarciowej = 134.195A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - obw. 3

-----  
Moc obwodu  $P = 0.22 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 1.0628 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.9$   $\tan \varphi_i = 0.484$   
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 11.4 \text{ A}$   
Dobrano przewód 3 x 10 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 62.5911 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 53A  
Prąd pętli zwarciowej = 145.795A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

### Rozdzielnica Rwent.:

Obwód nr 0 - zasilanie

-----  
Moc obwodu  $P = 87.94 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 136.006 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.941$   $\tan \varphi_i = 0.358$   
Dobrano zabezpieczenie RB 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 160 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 256 \text{ A}$   
Dobrano przewód 4x 70+35 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 184.102 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 950A  
Prąd pętli zwarciowej = 1139.11A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - Rwent/1

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.86499 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S301 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 475.582A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - Rwent/2

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.86499 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S301 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A

Prąd pętli zwarciowej = 413.978A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - Rwent/3

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.86499 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S301 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I<sub>2</sub> = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 356.156A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - Rwent/4

-----  
Moc obwodu P = 0.2125 kW Prąd obwodu IB = 1.0266 A  
cos  $\phi$  = 0.9 tg  $\phi$  = 0.484  
Dobrano zabezpieczenie WS 2 bieg. Prąd nom. zab. In = 1.12926 A  
Prąd zadziałania I<sub>2</sub> = 1.46803 A  
Dobrano przewód 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 19.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 11.2926A  
Prąd pętli zwarciowej = 66.5982A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - Rwent/5

-----  
Moc obwodu P = 18.5 kW Prąd obwodu IB = 29.7907 A  
cos  $\phi$  = 0.9 tg  $\phi$  = 0.484  
Dobrano zabezpieczenie WS 3 bieg. Prąd nom. zab. In = 29.7907 A  
Prąd zadziałania I<sub>2</sub> = 38.7279 A  
Dobrano przewód 5 x 4 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 32.1086 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.2s = 290A  
Prąd pętli zwarciowej = 537.997A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 6 - Rwent/6

-----  
Moc obwodu P = 61.8 kW Prąd obwodu IB = 94.2792 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie WS 3 bieg. Prąd nom. zab. In = 94.2792 A  
Prąd zadziałania I<sub>2</sub> = 122.563 A  
Dobrano przewód 5 x 25 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 95.7444 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 752A  
Prąd pętli zwarciowej = 863.467A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 7 - Rwent/7

-----  
Moc obwodu P = 4.68 kW Prąd obwodu IB = 7.13959 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S303 3 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I<sub>2</sub> = 14.5 A  
Dobrano przewód 5 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 17.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.2s = 100A  
Prąd pętli zwarciowej = 205.968A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 8 - Rwent/8

Moc obwodu  $P = 3.34 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $IB = 5.09535 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S303 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 17.5 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 60 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 197.37 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 9 - Rwent/9

Moc obwodu  $P = 4.68 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $IB = 7.13959 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S303 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 17.5 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 100 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 133.577 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

#### Sekcja R0o:

Obwód nr 0 - R0o

Moc obwodu  $P = 2.616 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $IB = 3.99085 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie D01 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 25.6 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 23.9357 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 135 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 1105.82 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - R0o/1

Moc obwodu  $P = 0.09 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $IB = 0.411899 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 96.5272 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - R0o/2

Moc obwodu  $P = 0.61 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $IB = 2.79176 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 133.991 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - R0o/3



Moc obwodu  $P = 0.61 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 2.79176 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S      1 bieg.    Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 141.476 \text{ A}$     Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      4 - R0o/4

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.62 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 2.83753 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S      1 bieg.    Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 119.265 \text{ A}$     Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      5 - R0o/5

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.97 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 4.43936 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S      1 bieg.    Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 110.583 \text{ A}$     Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      6 - R0o/6

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.81 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 3.70709 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S      2 bieg.    Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 110.583 \text{ A}$     Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      7 - R0o/7

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.65 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 2.97483 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S      1 bieg.    Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 129.425 \text{ A}$     Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

#### **Rozdzielnica R1o:**

Obwód nr      0 - R1o

-----  
 Moc obwodu  $P = 5.174 \text{ kW}$       Prąd obwodu  $I_B = 8.58947 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$      $\tan \varphi_i = 0.329$



Dobrano zabezpieczenie R 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 25.6 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 135 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 586.432 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - R1o/1

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.05 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 0.228833 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.95$   $\tan \varphi = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 85.6405 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - R1o/2

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.65 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 2.97483 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.95$   $\tan \varphi = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S 2 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 110.583 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - R1o/3

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.58 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 2.65446 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.95$   $\tan \varphi = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 110.583 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - R1o/4

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 2.28833 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.95$   $\tan \varphi = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S 2 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 129.425 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - R1o/5

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.7 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 3.20366 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.95$   $\tan \varphi = 0.329$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 1.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 19.5 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$

Prąd pętli zwarciowej = 110.583A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 6 - R1o/6

-----  
Moc obwodu P = 1.024 kW Prąd obwodu IB = 4.6865 A  
cos  $\varphi_i$  = 0.95 tg  $\varphi_i$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S 2 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 148.965A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 7 - R1o/7

-----  
Moc obwodu P = 1.024 kW Prąd obwodu IB = 4.6865 A  
cos  $\varphi_i$  = 0.95 tg  $\varphi_i$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 137.632A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 8 - R1o/8

-----  
Moc obwodu P = 1.024 kW Prąd obwodu IB = 4.6865 A  
cos  $\varphi_i$  = 0.95 tg  $\varphi_i$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S 2 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 127.9A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 9 - R1o/9

-----  
Moc obwodu P = 1.024 kW Prąd obwodu IB = 4.6865 A  
cos  $\varphi_i$  = 0.95 tg  $\varphi_i$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 119.453A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 10 - R1o/10

-----  
Moc obwodu P = 1.024 kW Prąd obwodu IB = 4.6865 A  
cos  $\varphi_i$  = 0.95 tg  $\varphi_i$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie S 2 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.5952 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 112.051A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 11 - R1o/11

-----  
Moc obwodu  $P = 1.024 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 4.6865 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 105.513 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

#### Sekcja R0g:

Obwód nr 0 - R0g

-----  
Moc obwodu  $P = 11,34 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 16.6839 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.992$   $\tan \varphi_i = 0.124$   
Dobrano zabezpieczenie R 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 230 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 1204.53 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - R0g/8

-----  
Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.87311 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 35.6762 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 265.311 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - R0g/9

-----  
Moc obwodu  $P = 0.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 2.21828 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 236.595 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - R0g/10

-----  
Moc obwodu  $P = 0.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 2.21828 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 534.475 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - R0g/11

-----  
Moc obwodu  $P = 1.25 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.5457 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$



Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 236.595 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - R0g/12

-----  
 Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.65484 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 226.788 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 6 - R0g/13

-----  
 Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.65484 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 208.174 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 7 - R0g/14

-----  
 Moc obwodu  $P = 2.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 11.0914 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 23.2 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 35.6762 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 80 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 264.138 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 8 - R0g/15

-----  
 Moc obwodu  $P = 2.25 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 9.98225 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.5952 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 226.788 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 9 - R0g/16

-----  
 Moc obwodu  $P = 2.25 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 9.9823 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 35.676 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$



Prąd pętli zwarciowej = 243.08A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 10 - R0g/17

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.6548 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 249.05A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 11 - R0g/18

-----  
Moc obwodu P = 1.75 kW Prąd obwodu IB = 7.764 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 208.17A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 12 - R0g/19

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.6548 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 487.39A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 13 - R0g/20

-----  
Moc obwodu P = 2 kW Prąd obwodu IB = 8.8731 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 276.13A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 14 - R0g/21

-----  
Moc obwodu P = 2 kW Prąd obwodu IB = 8.6957 A  
cos  $\phi$  = 1 tg  $\phi$  = 0  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 249.05A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 15 - R0g/22

---

Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.8731 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 208.17 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 16 - R0g/23

---

Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 201.55 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 17 - R0g/24

---

Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 215.24 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 18 - R0g/25

---

Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 35.676 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 268.82 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 19 - R0g/26

---

Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 35.676 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 261.89 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 20 - R0g/27

---

Moc obwodu  $P = 1.2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.2174 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$   $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 216.41 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 21 - R0g/28

-----  
 Moc obwodu  $P = 1.2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.2174 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$   $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 193.31 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 22 - R0g/29

-----  
 Moc obwodu  $P = 1.2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.2174 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$   $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 216.41 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 23 - R0g/30

-----  
 Moc obwodu  $P = 1.2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.2174 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$   $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 199.39 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

### Rozdzielnica R1g:

Obwód nr 0 - R1g

-----  
 Moc obwodu  $P = 3.228 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 4.8656 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.989$   $\tan \varphi = 0.147$   
 Dobrano zabezpieczenie D02 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
 Dobrano przewód  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 230 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 1204.53 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - R1g/12 - pom. 1.11, 1.07

-----  
 Moc obwodu  $P = 0.75 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 3.3274 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 0.98$   $\tan \varphi = 0.203$   
 Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$



Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 30\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 328.33\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - R1g/13 - widowia

-----  
Moc obwodu  $P = 1.75 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 7.764 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 50\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 192.38\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - R1g/14

-----  
Moc obwodu  $P = 1.25 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.5457 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 30\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 216.41\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - R1g/15

-----  
Moc obwodu  $P = 0.75 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 3.3274 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 30\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 304.73\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - R1g/16

-----  
Moc obwodu  $P = 0.75 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 3.3274 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 30\text{A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 290.78\text{A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 6 - R1g/17

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.6548 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4\text{s} = 50\text{A}$



Prąd pętli zwarciowej = 249.05A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 7 - R1g/18

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.6548 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 208.17A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 8 - R1g/19

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.6548 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 192.38A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 9 - R1g/20

-----  
Moc obwodu P = 2.5 kW Prąd obwodu IB = 11.091 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 16 A  
Prąd zadziałania I2 = 23.2 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 80A  
Prąd pętli zwarciowej = 414.85A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 10 - R1g/21

-----  
Moc obwodu P = 1.2 kW Prąd obwodu IB = 5.3239 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 328.33A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 11 - R1g/22

-----  
Moc obwodu P = 1.2 kW Prąd obwodu IB = 5.3239 A  
cos  $\phi$  = 0.98 tg  $\phi$  = 0.203  
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 2.5 mm2 Obc dł. przew. Iz = 26.595 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 328.33A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 12 - R1g/23

-----  
Moc obwodu  $P = 1.2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 5.3239 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 328.33 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 13 - R1g/24

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.5217 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 249.05 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 14 - R1g/25

-----  
Moc obwodu  $P = 0.07 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 0.31056 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.98$   $\tan \varphi_i = 0.203$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 328.33 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 15 - R1g/26

-----  
Moc obwodu  $P = 0.1 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 0.45767 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 6 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 8.7 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 30 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 328.33 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 16 - R1g/27

-----  
Moc obwodu  $P = 2.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 11.442 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 23.2 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 80 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 356.8 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 17 - R1g/28

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.5217 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$

Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 352.73 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 18 - R1g/29

-----  
Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 325.65 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 19 - R1g/30

-----  
Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 325.65 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 20 - R1g/31

-----  
Moc obwodu  $P = 1.5 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 6.5217 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 201.55 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 21 - R1g/32

-----  
Moc obwodu  $P = 2 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 8.6957 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie S 1 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 10 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 14.5 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 26.595 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.4 \text{ s} = 50 \text{ A}$   
Prąd pętli zwarciowej  $= 222.8 \text{ A}$  Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

**Rozdzielnica Rk:**

Obwód nr 0 - Rk

-----  
Moc obwodu  $P = 8.124 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 12.3936 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.95$   $\tan \varphi_i = 0.329$   
Dobrano zabezpieczenie D02 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
Dobrano przewód  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$



Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.2s = 230A  
Prąd pętli zwarciowej = 460.436A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - Rk/1

-----  
Moc obwodu P = 0.04 kW Prąd obwodu IB = 0.183066 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 6 A  
Prąd zadziałania I2 = 8.7 A  
Dobrano przewód 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 19.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 30A  
Prąd pętli zwarciowej = 265.461A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - Rk/2

-----  
Moc obwodu P = 2.5 kW Prąd obwodu IB = 11.4416 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 16 A  
Prąd zadziałania I2 = 23.2 A  
Dobrano przewód 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 19.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 80A  
Prąd pętli zwarciowej = 283.814A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - Rk/3

-----  
Moc obwodu P = 2.5 kW Prąd obwodu IB = 11.4416 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 16 A  
Prąd zadziałania I2 = 23.2 A  
Dobrano przewód 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 19.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 80A  
Prąd pętli zwarciowej = 283.814A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - Rk/4

-----  
Moc obwodu P = 7 kW Prąd obwodu IB = 10.6789 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie RB 3 bieg. Prąd nom. zab. In = 16 A  
Prąd zadziałania I2 = 23.2 A  
Dobrano przewód 5 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 17.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.2s = 80A  
Prąd pętli zwarciowej = 283.814A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - Rk/5

-----  
Moc obwodu P = 1.5 kW Prąd obwodu IB = 6.86499 A  
cos  $\phi$  = 0.95 tg  $\phi$  = 0.329  
Dobrano zabezpieczenie RB 1 bieg. Prąd nom. zab. In = 10 A  
Prąd zadziałania I2 = 14.5 A  
Dobrano przewód 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew. Iz = 19.5 A  
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.4s = 50A  
Prąd pętli zwarciowej = 281.222A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

**Rozdzielnica RG1:**

Obwód nr 0 - RG1

Moc obwodu  $P = 142 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 206.228 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.998$   $\tan \varphi_i = 0.0618$   
Dobrano zabezpieczenie NH-gF 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 250 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 400 \text{ A}$   
Dobrano przewód YKXS 4 x 120 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 282.747 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 990A  
Prąd pętli zwarciowej = 1245.31A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 1 - Roz

Moc obwodu  $P = 0.715 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 1.03623 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie R 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 16 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 25.6 \text{ A}$   
Dobrano przewód 5 x 4 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0.2s = 135A  
Prąd pętli zwarciowej = 1073.52A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - Rk

Moc obwodu  $P = 8.124 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 11.7739 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie R 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 35 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 56 \text{ A}$   
Dobrano przewód 5 x 6 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 41.3693 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 175A  
Prąd pętli zwarciowej = 495.641A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - Rwent

Moc obwodu  $P = 87.94 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 127.451 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 1$   $\tan \varphi_i = 0$   
Dobrano zabezpieczenie RB 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 160 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 256 \text{ A}$   
Dobrano przewód 4x 70+35 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 184.102 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 950A  
Prąd pętli zwarciowej = 1081.23A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - Rw - winda

Moc obwodu  $P = 18 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 28.9855 \text{ A}$   
 $\cos \varphi_i = 0.9$   $\tan \varphi_i = 0.484$   
Dobrano zabezpieczenie R 3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 35 \text{ A}$   
Prąd zadziałania  $I_2 = 56 \text{ A}$   
Dobrano przewód 5 x 25 mm<sup>2</sup> Obc dł. przew.  $I_z = 95.7444 \text{ A}$   
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 175A  
Prąd pętli zwarciowej = 715.721A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - R0o - oświetlenie parter

Moc obwodu  $P = 2.616 \text{ kW}$  Prąd obwodu  $I_B = 3.7913 \text{ A}$

$\cos \varphi = 1$        $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie R      3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 20 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 32 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $5 \times 2.5 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 23.9357 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 175 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 1025.78 \text{ A}$       Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      6 - R1o - oświetlenie piętro

-----  
 Moc obwodu  $P = 5.174 \text{ kW}$       Prąd obwodu       $I_B = 7.49855 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$        $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie R      3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $5 \times 4 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $5 \text{ s} = 110 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 566.483 \text{ A}$       Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      7 - R0g - gniazda parter

-----  
 Moc obwodu  $P = 11.34 \text{ kW}$       Prąd obwodu       $I_B = 16.4348 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$        $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie R      3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $5 \times 4 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $0.2 \text{ s} = 230 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 1095.91 \text{ A}$       Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr      8 - R1g - gniazda piętro

-----  
 Moc obwodu  $P = 8.12 \text{ kW}$       Prąd obwodu       $I_B = 11.7681 \text{ A}$   
 $\cos \varphi = 1$        $\tan \varphi = 0$   
 Dobrano zabezpieczenie R      3 bieg. Prąd nom. zab.  $I_n = 25 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania  $I_2 = 40 \text{ A}$   
 Dobrano przewód       $5 \times 4 \text{ mm}^2$       Obc dł. przew.  $I_z = 32.1086 \text{ A}$   
 Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie  $5 \text{ s} = 110 \text{ A}$   
 Prąd pętli zwarciowej  $= 498.058 \text{ A}$       Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona



## 6 INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ

### 6.1 Normy i przepisy

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

1. ISO/IEC 11801 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
2. EN 50173-1 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
3. ANSI/TIA/EIA 568-B.2 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Part 2”.
4. PN-EN 50173-1 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
5. PN-EN 50174-1 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
6. PN-EN 50174-2 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
7. EN 50346:2009 "Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”.

Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez powyższe normy.

### 6.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- punkt dystrybucyjny w zakresie instalacji strukturalnej,
- instalację okablowania strukturalnego,
- montaż modułów RJ45 w gniazdach przyłączeniowych użytkowników.

### 6.3 Punkt dystrybucyjny

Projektuje się punkt dystrybucyjny PD w szafie stojącej Rack 19" 42U 800x1000x2030 mm (szer. x głęb. x wys.) o parametrach:

- Konstrukcja metalowa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 7021
- Jedna płaszczyzna montażowa 19"
- Możliwość pełnej regulacji profili montażowych 19", przód – tył
- Drzwi przednie z metalową ramą usztywniającą i wklejoną szybą ze szkła hartowanego, z możliwością otwarcia 180° i montażu prawo lub lewostronnego
- W celu łatwej analizy stanu urządzeń w szafie, bez konieczności otwierania drzwi, szyba musi być wykonana z w pełni przezroczystego szkła (nie przyciemnianego)
- Drzwi wyposażone w zamek.
- 4 przepusty kablowe do wprowadzenia kabli (2 na ścianie tylnej u góry i na dole, 1 w podłodze, 1 w dachu)
- Wyposażenie dodatkowe:

- panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi uchwytami na kable trwale zintegrowanymi (nie mocowane na śruby lub zatrzaski) z podstawą.

- panele 19" 1U zaślepiające

- listwa zasilająca 19" 1U 9x230V z filtrem przepięć
- dachowy panel wentylacyjny 2-wentylatorowy z termostatem, termostat nie może być trwale zintegrowany z panelem, standardowo musi posiadać możliwość ulokowania w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła
- zasilacz bezprzerwowy UPS 19" 2U o mocy 2000W
- panele krosowe 19" 1U 24xRJ45 UTP kat. 6A
- przełączniki sieciowe 19" 1U.

Szczegółową lokalizację punktu dystrybucyjnego należy skoordynować z projektem wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż punktu dystrybucyjnego okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych w celu zapewnienia odpowiedniej mocy zasilania.

#### Panele rozdzielcze RJ45

Dla toru transmisji danych należy zastosować panele rozdzielcze 19" kat. 6A o wysokości 1U oraz pojemności 24 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu. Takie rozwiązania zapewnią pełną skalowalność systemu. W tylnej części paneli musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych. Panel muszą zawierać złącza RJ45 tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych. Panele rozdzielcze muszą posiadać osłony na śruby montażowe za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, musi on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; muszą one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk. Producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, komplet modułów RJ45 odpowiedniej kategorii, oraz instrukcję obsługi.

#### Połączenia krosowe

Dla transmisji danych należy zastosować kable krosowe nieekranowane, kat. 6A, standard RJ45 (wtyk WE8W), wykonane w wersji PCV z kabla typu linka. Należy zapewnić odpowiedniej długości osłonę wtyku kabla krosowego minimum 30mm oraz specjalny uchwyt do wpinania w moduł RJ45. Każdy kabel krosowy musi być zgodny z parametrami według normy ISO/IEC 11801. Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia za pomocą klipsów, nakładanych na wtyki RJ45, w celu uniknięcia pomyłek przy połączeniu i ułatwienia zarządzania poszczególnymi usługami. W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, klipsy muszą również zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45. Należy stosować kable o odpowiednich długościach.

#### Przełączniki sieciowe

Sieć aktywna w realizowana jest przez przełączniki sieciowe pracujące w standardzie Gigabit Ethernet. Należy zastosować zarządzalne przełączniki sieciowe 24-portowe, warstwy L2 wyposażone w 24 porty RJ-45 GE Base-TX, 2 porty SFP+ 10G oraz opcjonalny slot SFP + 10G, 1 port konsoli RJ45 służący do zarządzania.

Urządzenia muszą spełniać wymagania standardów IEEE 802.3 oraz IEEE 802.1D/w/s/p/Q/v oraz zapewnić pełne zarządzanie warstwy L2 poprzez interfejsy www, telnet, RMON, SNMP i konsole CLI.



Opcje zarządzania powinny pozwalać na m.in. kontrolę przepustowości, statystyki, funkcję zapewniania jakości transmisji QoS, limitowanie dostępu do portów. Ponadto powinno być możliwe stakowanie przełączników za pomocą adresu IP – cały stack (stos przełączników) może być widziany i zarządzany jako jeden przełącznik po jednym adresie IP.

#### 6.4. Instalacja okablowania strukturalnego

W celu implementacji wydajnych aplikacji, dla potrzeb transmisji danych oraz głosu w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-parowych, nieekranowanych U/UTP kat.6A (500 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LS0H. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (500MHz), który spełnia wszystkie aktualne wymagania norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego, potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- W celu minimalizacji przesłuchów obcych Alinen Crosstalk z sąsiednich łączy transmisyjnych, należy zastosować kabel o specjalnej konstrukcji minimalizującej takie zakłócenia. Należy zastosować kabel o konstrukcji spiralnej, która zapewnia najlepszą separację łączy w wiązce kabli nieekranowanych.
- W celu minimalizacji przesłuchów międzyparowych i zmniejszenia błędów w czasie transmisji, kabel musi zawierać plastikowy separator krzyżowy oddzielający sąsiednie pary. Dodatkowo plastikowy separator zapewni większą wytrzymałość mechaniczną kabla na rozciąganie i zgniatanie oraz zapewni zachowanie bezpiecznych promieni gięcia w czasie układania.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	95 $\Omega$ / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	50 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	66 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. Okablowanie w pionie między kondygnacjami oraz poziome należy układać pod tynkiem w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli strukturalnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.



Przy instalacji okablowania strukturalnego należy zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m. Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Dla zapewnienia bezproblemowego montażu w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych, należy zastosować system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”. Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione. W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łącza od strony gniazda przyłączeniowego.

Jeden przewód strukturalny U/UTP z projektowanego punktu dystrybucyjnego PD należy wprowadzić do rozdzielnic RSO w pom. spikera w celu włączenia w sieć strukturalną sterownika DALI. Analogicznie należy wyprowadzić kolejne przewody do znajdującego się w rozdzielnic R1o sterownika CTI-DALI nadzorującego stan systemu oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego oraz do znajdującego się w projektowanej centrali systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) modułu ETHM.

Od głównego punktu dystrybucyjnego znajdującego się w „starej” części szkoły do projektowanego punktu dystrybucyjnego w pom. spikera należy doprowadzić uniwersalny 9/125 (wewnętrzny i zewnętrzny) światłowod jednomodowy, 1.2kN, grzyzionieodporny 4J w izolacji LS0H. Kabel układać od punktu PD do GPD na korytkach kablowych w części projektowanej sali sportowej oraz w korytkach / listwach instalacyjnych w istniejącym budynku szkoły. Kabel zakończyć na kasetach spawów gniazdami LC Duplex. A następnie wprowadzić na przełączniki sieciowe wyposażone w transceiver SFP LC Duplex.

## 6.5. Montaż modułów RJ45 w gniazdach przyłączeniowych dla transmisji danych

Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC-11801 Amd. 2 Draft, TIA/EIA-568-B.2-10 dla kategorii 6A. W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, oraz poprawienia parametrów transmisyjnych każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Należy zastosować moduły montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego). Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w prowadnicy par, w kontakty LSA-PLUS. Zaciśnięcie prowadnicy z żyłami musi odbywać się przez nałożenie jednolitej kapsułki na złącze RJ45. Złącza IDC muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS. Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się oznaczenie kategorii komponentu. Moduł RJ45 musi zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach. Każdy moduł musi być wykonany w technologii niezależnej płytki drukowanej PCB, w której zamontowane są piny złącza RJ45 oraz kontakty LSA-PLUS. Wymagane jest, aby element płytki drukowanej, każdego modułu RJ45 w procesie produkcji był strojony za pomocą promienia laserowego tzw. "laser trimmer", w celu zapewnienia optymalnych parametrów transmisyjnych złącza. Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakańczanych żył 22...24AWG. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Złącze musi być wyposażone w niezależną metalową opaskę służącą do zaciśnięcia metalowej kapsułki ekranującej na ekranie kabla skrętkowego. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

Szczegółową lokalizację przyłączy i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów. Gniazda montować w odpowiednich punktach logicznych PL. Dokładną lokalizację punktów przyłączeniowych ustalić w trakcie wykonawstwa.

## 6.6. Wykonanie i odbiór robót

Cała instalacja strukturalna powinna być wykonana przez instalatora (firmę) posiadającego odpowiednie uprawnienia - certyfikat na wykonanie instalacji (sieci) w przyjętym standardzie (kategorii).

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów i norm.

Wszystkie elementy instalacji muszą posiadać atesty gwarantujące przyjętą klasę instalacji. Przewody pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji należy układać bez jakiegokolwiek łączenia i sztukowania jako nieprzerwane odcinki. Przyłączenia przewodów do wszystkich elementów instalacji dokonać w sposób pewny i niezawodny, stosując odpowiednie, końcówki przewidziane przez producenta elementów instalacji, używając właściwych narzędzi i oprzyrządowania.

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 w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta. Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry kategorii oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z



najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych (tj. de-embedded testing).

Po zakończeniu prac montażowych należy w odpowiedni sposób oznaczyć (ponumerować) wszystkie elementy składowe instalacji strukturalnej. Należy również sprawdzić poprawność podłączenia wszystkich elementów oraz wykonać wszystkie, we wszystkich koniecznych miejscach, niezbędne pomiary, przewidziane przez normy i przepisy. Po odbiorze instalacji strukturalnej należy protokolarnie przekazać ją użytkownikowi, z personalnym wskazaniem osoby odpowiedzialnej za nadzorowanie instalacji w czasie jej eksploatacji.

Użytkownikowi należy również przekazać protokoły z pomiarów. Przekazać też należy użytkownikowi dokumentację powykonawczą (dokumentację podstawową z naniesionymi, ewentualnymi zmianami) oraz wszelkie dokumenty dotyczące montowanych elementów instalacji, dostarczane wraz z nimi przez ich producentów (dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje montażu, obsługi i konserwacji, itp.).

Przed oddaniem instalacji do użytku należy uzyskać certyfikat (homologację) firmy, której standard zastosowano przy jej realizacji. 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 / kategorii wg obowiązujących norm.

Szczegóły udzielonej gwarancji powinny być przedmiotem umowy gwarancyjnej zawartej pomiędzy Inwestorem (użytkownikiem instalacji) i wykonawcą instalacji, bądź innym podmiotem udzielającym wymaganej przez Inwestora gwarancji.

#### **6.7. Wytyczne w zakresie pomiarów toru transmisji danych**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6A / Klasy EA, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

##### *Pomiary okablowania pionowego*

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Pomiar wykonany zgodnie z normatywnym załącznikiem A normy EN 50346.

##### *Pomiary okablowania poziomego*

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów klasy EA (kategorii 6A) wg normy ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10 lub ISO/IEC 11801.

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)



- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

#### *Proponowane typy mierników*

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III wraz z adapterami testowymi Permanent Link i odp. końcówkami pomiarowymi.

### **6.8. Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały (przewody, osprzęt, aparaty, itp.) muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania.

Zaproponowane w niniejszej dokumentacji materiały można zamienić na inne, równoważne pod względem technicznym i jakościowym po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru. Przed oddaniem instalacji strukturalnej do użytku należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiary i próby). Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

## **7 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN)**

### **7.1 Opis systemu**

System zaprojektowano w oparciu o nowoczesną centralę mikroprocesorową z własnym zasilaczem sieciowym i akumulatorami rezerwowymi, posiada magistrale:

- przeznaczoną do współpracy z manipulatorami,
- przeznaczoną do współpracy z ekspanderami.

Dodatkowo wykorzystane będą:

- manipulatory,
- ekspandery,
- klawiatury strefowe,
- czujki dualne,
- czujki zalania,
- sygnalizatory.

Przy konfiguracji systemu zostaną uwzględnione takie elementy jak:

- wyposażenie centrali,
- podział na linie dozorowe i ich typy,
- podział na strefy/grupy wykrywania,
- wyposażenie ilościowe linii dozorowych,
- przydział poszczególnych linii dozorowych do stref.

Po konfiguracji i włączeniu do eksploatacji centrala będzie nadzorowała całą instalację do niej podłączoną, pracując w trybie pracy „przeszukiwanie”, tzn. cały czas będzie sprawdzała wyposażenie linii na zgodność z konfiguracją.

Ekspander wejść umożliwia budowę instalacji rozproszonej i znacznie upraszcza okablowanie. Umożliwiają też modyfikację i rozbudowę instalacji. Komunikują się z centralą poprzez magistralę.

## **7.2 Okablowanie systemu**

Instalację przewodową systemu sygnalizacji włamania i napadu należy wykonać certyfikowanymi kablami z podziałem na:

- Połączenie centrali z manipulatorami, ekspanderami lub czujkami - przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Połączenie czujek z ekspanderami - przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Połączenie centrali z sygnalizatorami – przewód YTDY 6x0,5 mm.
- Dodatkowo przewodem YDYP 3x1.5 zasilanie elementów systemu.

Przewodu sygnałowe manipulatora jak i ekspandera muszą być prowadzone w jednym kablu. Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy przewodami zasilającymi a sygnałowymi.

### **7.2.1 Zasilanie w energię elektryczną**

Zasilanie podstawowe zapewnione musi być z wydzielonego, odpowiednio zabezpieczonego i opisanego obwodu podanego z rozdzielni głównej. Nie wolno podłączać do niego żadnych innych odbiorników energii elektrycznej.

### **7.2.2 Urządzenia systemu SSWiN**

#### **Centrala**

Centrala alarmowa powinna mieć możliwości komunikacyjne w połączeniu z dodatkowymi modułami – TCP/IP.

Najważniejsze cechy:

- obsługa od 16 do 64 wejść,
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji,
- obsługa od 16 do 64 programowalnych wyjść,
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń,
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania,
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego,
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania,
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej,
- pamięć 5887 zdarzeń z funkcją wydruku,
- obsługa do 192+8+1 użytkowników,
- port RS-232 - gniazdo RJ,
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera,
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 3 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki.

Tabela 1. Dane techniczne centrali

Klasa środowiskowa	II
Klasa zabezpieczenia	S
Napięcie zasilacza centrali ( $\pm 10\%$ )	13,8 V DC
Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych	50 mA
Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ( $\pm 10\%$ )	3000 mA
Wydajność prądowa zasilacza	3 A
Wymiary płytki elektroniki	264 x 134 mm
Zakres temperatur pracy	-10...+55 °C
Napięcie zasilania płyty głównej ( $\pm 15\%$ )	20 V AC, 50-60 Hz
Pobór prądu w stanie gotowości	149 mA
Maksymalny pobór prądu	337 mA

### Ekspander wejść

Moduł powinien oferować rozbudowę systemu o 8 przewodowych wejść. Dodatkowe wejście sabotażowe ułatwia wykrywanie nieautoryzowanego otwarcia obudowy, w której umieszczony jest moduł.

Najważniejsze cechy:

- rozbudowa systemu o 8 wejść,
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej (tylko centrale alarmowe),
- obsługa czujek wibracyjnych i roletowych (tylko centrale alarmowe),
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali),
- obsługa konfiguracji:
  - NO, NC,
  - EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC (tylko centrale alarmowe),
  - 3EOL (tylko INTEGRA Plus).

Tabela 2. Dane techniczne modułu ekspandera

Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 V DC
Zakres temperatur pracy	-10 °C...+55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	35 mA
Maksymalny pobór prądu	80 mA
Masa	47 g
Maksymalna wilgotność	93 $\pm$ 3%
Wymiary	80 x 57 mm
Klasa środowiskowa wg EN50130-5	II
Obciążalność wyjścia +12V	2,5 A / 12 V DC
Stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (bez zasilacza)	Grade 3
Stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (z zasilaczem APS-412)	Grade 2



## Manipulator

Manipulatory LCD przeznaczone są do codziennej obsługi. Dzięki wyświetlaczowi, na którym przedstawiane są komunikaty tekstowe, korzystanie nawet z zaawansowanej funkcjonalności centrali alarmowej jest proste i wygodne.

Najważniejsze cechy:

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza,
- diody LED informujące o stanie systemu,
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury,
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie,
- 2 wejścia (z obsługą konfiguracji 3EOL)
- sygnalizacja utraty łączności z centralą,
- łącze RS-232 do współpracy z programem serwisowym.
- Wbudowany czytnik kart zbliżeniowych do obsługi systemu.

Tabela 3. Dane techniczne manipulatora

Klasa środowiskowa	II
Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 V DC
Wymiary obudowy	145 x 143 x 25 mm
Zakres temperatur pracy	-10...+55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	60 mA
Maksymalny pobór prądu	110 mA
Maksymalna wilgotność	93 $\pm$ 3%

## Czujka dualna ruchu

Dualne czujki ruchu wykorzystujące tor detekcji PIR oraz mikrofalowy idealnie nadają się do wykrywania ruchu w pomieszczeniach, w których występują trudne warunki środowiskowe takie jak np.: gwałtowne skoki temperatury czy przeciągi. Dzięki niezależnej analizie różnych zjawisk fizycznych, są one niewrażliwe na typowe zaburzenia gwarantując niezawodną pracę i skuteczną ochronę.

Właściwości:

- Tor PIR i mikrofalowy
- Podwójny pyroelement
- Cyfrowy algorytm detekcji

Tabela 4. Dane techniczne czujki

Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 VDC
Wykrywalna prędkość ruchu	0,3...3 m/s
Wymiary obudowy	63 x 136 x 49 mm
Zakres temperatur pracy	-30 ÷ 55 °C
Zalecana wysokość montażu	2,4 m
Pobór prądu w stanie gotowości	20 mA
Maksymalny pobór prądu	25 mA
Dopuszczalne obciążenie styków przekaźnika (rezystancyjne)	40 mA / 16VDC
Klasa środowiskowa wg EN50130-5	II
Czas sygnalizacji alarmu	2 s

## Czujka zasilania

Czujki zalania przeznaczone są do wczesnego wykrywania wycieków wody w pomieszczeniach z instalacjami wodnymi, takimi jak łazienka czy kuchnia. Dzięki podłączeniu zewnętrznej sondy z użyciem elastycznego przewodu, może być ona bezproblemowo umieszczona nawet w trudno dostępnych miejscach.

Cechy czujki:

- wykrywanie obecności wody w pomieszczeniach zagrożonych zalaniem
- wewnętrznych łatwy w montażu sensor

Tabela 5. Dane techniczne czujki

Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 VDC
Wymiary obudowy	24 x 110 x 27 mm
Zakres temperatur pracy	-10 ÷ 55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	2,5 mA
Maksymalny pobór prądu	4 mA

### Przycisk napadowy

Przycisk napadowy wyposażony został w pamięć mechaniczną.

Właściwości:

- natychmiastowe wywołanie alarmu i (lub) uruchomienie procedury powiadomienia stacji monitorującej o sytuacji zagrożenia w chronionym obiekcie
- współpraca z każdą centralą alarmową obsługującą czujki typu NC

Tabela 6. Dane techniczne czujki

Maksymalna moc przełączalna	5 VA
Maksymalne napięcie przełączalne kontaktronu	160V
Maksymalny prąd przełączalny	0,250 A
Wymiary obudowy	40x 60 x 25 mm

### Ethernetowy moduł komunikacyjny

Moduł komunikacyjny oferuje możliwość korzystania z komunikacji przez sieć Ethernet. Umożliwia on prowadzenie monitoringu oraz zdalne programowanie central. W połączeniu z projektowaną centralą oferuje funkcjonalność zdalnego sterowania systemu przez Internet za pomocą komputera, tabletu czy smartfona.

Wybrane cechy modułu:

- monitoring TCP/IP lub UDP
- programowanie za pomocą specjalnej aplikacji
- obsługa całego systemu z poziomu przeglądarki WWW
- obsługa systemu z telefonu komórkowego za pomocą dedykowanej aplikacji
- kodowanie transmisji danych
- obsługa automatycznej konfiguracji adresów DHCP

Tabela 7. Dane techniczne modułu

Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 VDC
Zakres temperatur pracy	-10 °C...+55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	70 mA
Maksymalny pobór prądu	80 mA
Masa	64 g
Maksymalna wilgotność	93 $\pm$ 3%
Wymiary	68 x 140 mm

### Ekspander wyjść

Moduł powinien oferować rozbudowę systemu o 8 przewodowych wyjść. Dodatkowe wejście sabotażowe ułatwia wykrywanie nieautoryzowanego otwarcia obudowy, w której umieszczony jest moduł.

Najważniejsze cechy:

- rozbudowa systemu o 8 wyjść,
- 8 wyjść niskoprądowych typu OC
- do 8 wyjść przekaźnikowych
- każde wyjście typu OC połączone równolegle z wyjściem przekaźnikowym
- możliwość obniżenia poboru prądu przez wyłączenie obsługi wybranych wyjść przekaźnikowych
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali)

Tabela 8. Dane techniczne modułu ekspandera

Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 V DC
Zakres temperatur pracy	-10 °C...+55 °C
Pobór prądu w stanie gotowości	30 mA
Maksymalny pobór prądu	160 mA
Masa	90 g
Maksymalna wilgotność	93 $\pm$ 3%
Pobór prądu przez aktywny przekaźnik	16 mA
Wymiary	140 x 68 mm
Klasa środowiskowa wg EN50130-5	II
Obciążalność wyjść typu OC	50 mA / 12 V DC
Obciążalność wyjść przekaźnikowych (obciążenie rezystancyjne)	2A / 24V DC
Obciążalność wyjścia +12V	2,5 A / 12 V DC
Stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (bez zasilacza)	Grade 3
Stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (z zasilaczem APS-412)	Grade 2

### Klawiatura strefowa

Przeznaczona jest do prostej obsługi pojedynczej strefy systemu, idealnie sprawdza się w systemach gdzie pojedyncze strefy stanowią odrębne funkcjonalnie podsystemy. Wbudowany czytnik kart zbliżeniowych pozwala na obsługę strefy bez konieczności zapamiętania hasła, a hermetyczna obudowa umożliwia montaż urządzenia na zewnątrz.

Właściwości:

- funkcjonalność klawiatury strefowej lub urządzenia odblokowującego czas na wejście
- wbudowany czytnik kart zbliżeniowych
- diody LED informujące o stanie strefy
- sygnalizacja dźwiękowa
- podświetlenie klawiszy
- optyczna ochrona sabotażowa reagująca na otwarcie obudowy i oderwanie od ściany



- przekaźnik do sterowania elektrozaczepem, rygłem lub blokadą elektromagnetyczną
- wejście do kontroli stanu drzwi
- przycisk dzwonka
- konstrukcja umożliwiająca montaż na zewnątrz

Tabela 9. Dane techniczne

Maksymalne napięcie przełączane przez przekaźnik	24 V
Maksymalny prąd przełączany przez przekaźnik	2 A
Napięcie zasilania ( $\pm 15\%$ )	12 V DC
Wymiary obudowy	47 x 158 x 24 mm
Zakres temperatur pracy	-25...+55 °C
Maksymalny pobór prądu	110 mA

### 7.3 Zestawienie elementów z bilansem prądowym

Tabela 10. Zestawienie elementów systemu SSWiN

Lp.	Opis	Ilość	prąd	Suma
1.	Płyta główna centrali alarmowej od 16 do 64 wejść i wyjść	1 szt.	649 mA	649,00 mA
2.	Manipulatory	3 szt.	60 mA	180,00 mA
3.	Czujka dualna ruchu	18 szt.	20 mA	360,00 mA
4.	Czujka zalania	14 szt.	3 mA	42 mA
5.	Przycisk napadowy	1 szt.	0 mA	0,00 mA
6.	Opt.-akust. sygnalizator wewn.	2 szt.	100 mA	200,00 mA
7.	Opt.-akust. sygnalizator zewn.	2 szt.	270 mA	540,00 mA
8.	Moduł Ethernet	1 szt.	70 mA	70 mA
9.	Obudowa	4 szt.	0 mA	0,00 mA
10.	Zasilacz buforowy	3 szt.	1000 mA	3000,00 mA
11.	Transformator 60VA	1 szt.	0 mA	0,00 mA
12.	Klawiatura strefowa	3 szt.	30 mA	60,00 mA
13.	Ekspander wejść	3 szt.	35 mA	105,00 mA
14.	Ekspander wyjść	1 szt.	160 mA	160,00 mA
			<b>RAZEM:</b>	<b>5366 mA</b>
			<b>Wydajność zasilaczy:</b>	<b>15000 mA</b>
			<b>Czas działania na zasilaniu akumulatorowym:</b>	<b>24 h</b>

## 8 INSTALACJA SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ (CCTV)

Dla potrzeb ochrony i kontroli wewnątrz obiektu przewiduje się zastosowanie instalacji telewizji CCTV w technologii IP.

### Podsumowanie systemu IP

Tabela kamer

Lp.	Seria	Model	Liczba kamer	kl/s	Detekcja (%)	Liczba dni	Strumień I	Strumień II	Strumień dla kamery [Mb/s]	Całkowity strumień [Mb/s]	Przestrzeń dyskowa [TB]
1		(5Mpx)	34	5	Brak	7	Zalecany	Zalecany	6.5	221	13.482
2		(5Mpx)	1	5	Brak	7	Zalecany	Zalecany	6.5	6.5	0.397
3		(5Mpx)	14	5	Brak	7	Zalecany	Zalecany	6.5	91	5.552
4		(3Mpx)	1	15	Brak	7	Zalecany	Zalecany	5.5	5.5	0.324

Całkowita liczba kamer	50
Całkowity strumień [Mb/s]	324
Całkowite zapotrzebowanie [TB]	19.755
Ilość kart sieciowych na serwer	2
Potrzebna ilość serwerów NVR X-4U/xx	1
Dyski	6TB
Ilość klientów	1
Ilość oglądanych kamer per klient	6

Uwaga! Wyniki obliczeń Programu są wynikami szacunkowymi na podstawie badań przeprowadzonych w pewnych warunkach.

Wyniki te mogą być pomocne w doborze sprzętu, jednak nie należy się nimi w 100 % sugerować.

### 8.1 Opis systemu

Projektowany system telewizji dozorowej składa się z rozmieszczonych w obiekcie 50 kamer, w tym 14 zewnętrznych oraz 34 kopułkowych, jednej „fisheye” i jednej szybkoobrotowej zainstalowanych wewnątrz. Sygnały z kamer doprowadzone są do urządzenia rejestrującego, w którym są automatycznie archiwizowane. Zapis obrazu następuje bezpośrednio na twardym dysku urządzenia, co umożliwia szybkie i sprawne wyszukiwanie konkretnego fragmentu nagrania. Obraz „na żywo” z kamer pracownicy mogą obserwować na kolorowych monitorach 32" w szatni, a na monitorze 42" w pom. spikera. Podgląd z kamer oraz przeglądanie archiwum będzie możliwe za pośrednictwem komputera w wybranym pom. istniejącej szkoły. Komputer

poza opracowaniem projektu. Rejestrator zostanie podłączony do sieci internetowej tak, aby wcześniej zarejestrowani użytkownicy mogli mieć dostęp on-line do wyznaczonych kamer.

### 8.1.1 Okablowanie systemu

Instalacje przewodową systemu telewizji dozorowej należy wykonać certyfikowanymi kablami z podziałem na:

- Przesyłanie obrazu i zasilanie kamer – przewód U/UTP 4x2x0,5 kat. 6A LS0H.
- Podłączenie monitorów – przewody HDMI oraz przewody U/UTP 4x2x0,5 kat. 6A wraz z konwerterami.

### 8.1.2 Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie podstawowe rejestratora zapewnione musi być z wydzielonego, podpisanego obwodu podanego z rozdzielni głównej poprzez zasilacz UPS. Okres podtrzymania zasilania w trybie awaryjnym będzie nie krótszy niż 1h. Kamery zostaną zasilone za pomocą technologii POE. Dwa switche 24 portowe i jeden 16 portowy przeznaczone do obsługi systemu zainstalowane zostaną w szafie Rack w pom. spikera.

### 8.1.3 Urządzenia systemu CCTV

#### Rejestrator

Stanowi podstawę systemu monitoringu, służy do rejestrowania oraz przechowywania obrazu z kamer IP, a także, za sprawą wielu zaawansowanych funkcji umożliwia zdalny nadzór nad wybranymi obiektami. Podstawowe cechy:

- kanały wideo i audio: 110
- nagrywanie do 3300 kl/s w rozdzielczości 1280 x 720
- obsługiwane rozdzielczości do 4000 x 3000
- wielkość nagrywanego strumienia: 250 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer
- obsługa do 3 monitorów jednocześnie
- opcjonalny montaż dysku: 8 x S-ATA 3,5"
- współpraca z zewnętrznymi macierzami dyskowymi
- system operacyjny: Microsoft Windows Embedded 8

#### WIDEO

Kamery IP	do 110 kanałów w rozdzielczości 1280 x 720 (wideo + audio)
Wspierane kamery/protokoły	NOVUS, RTSP
Obsługiwana rozdzielczość	maks. 4000 x 3000
Kompresja	H.264, MJPEG, H.264+, H.265
Wyjścia monitorowe	główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 1 x HDMI, 2 x DVI, 1 x Display Port (do 3 monitorów jednocześnie)*
Wsparcie dwustrumieniowości	tak

#### AUDIO

Wyjścia audio	1 x liniowe (Jack 3.5 mm) 1 x HDMI 1 x S/PDIF (optyczne)
---------------	--



## Zestawienie elementów

Lp.	Opis	Ilość
1.	Rejestrator	1
2.	Kamera kopułkowa do wewnątrz	34
3.	Kamera „fisheye”	1
4.	Kamera zewnętrzna kompaktowa	14
5.	Kamera szybkoobrotowa	1
6.	Dysk HDD 6000GB SATA III 64MB	8
7.	Listwa zasilająca do montażu w szafie Rack	1
8.	Panel Porządkujący 1U	4
9.	Patch Panel 48xRJ45 kat. 6A	1
10.	Patch Panel 24xRJ45 kat. 6A	1
11.	Switch PoE 24 Porty	2
12.	Switch PoE 16 Portów	1
13.	Moduł światłowodowy LC	1
14.	HDMI Extender 50m po skrętce 1xCat5e/6 IR	2
15.	Ochronnik przeciwprzepięciowy	50
16.	LED monitor 32" + uchwyt	1
17.	LED monitor 43" + uchwyt	1
18.	Kabel HDMI 1,5m	2
19.	Patchcordeny 0,5m	50
20.	Patchcord 1m	8

## 9 INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU (SSP)

### 9.1 Zakres zabezpieczenia instalacją SSP

Budynek w całości zabezpieczony będzie systemem SSP. Ochronie SSP podlegają wszystkie pomieszczenia oraz korytarze z wyłączeniem toalet i pomieszczeń sanitarno-higienicznych. Wszystkie pomieszczenia nadzorowane będą przez automatyczne czujki, a w budynku rozmieszczone będą ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony w projekcie jako podstawowe zastosowano optyczne czujki dymu.

### 9.2 Lokalizacja centrali

Projektowana centrala systemu sygnalizacji pożaru zlokalizowana będzie w pomieszczeniu nr 1.06 (pom. spikera). W szatni projektuje się lokalizację panelu sterującego wyniesionego.

## 10 Dane techniczne produktu

### 10.1 Centrala sygnalizacji pożarowej

#### 1.1.

Analogowa adresowalna centrala sygnalizacji pożarowej

Ogólny opis

Centrala sygnalizacji pożarowej należy do urządzeń analogowych typu adresowalnego. Automatyczne czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe, które zapewniają wykrywanie pożaru, są przyłączone w zamkniętych pętach do centrali sygnalizacji pożarowej i są identyfikowane jako pojedyncze elementy. W

zależności od struktury budynku czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe mogą być pogrupowane softwareowo w logiczne strefy. Centrala sygnalizacji pożarowej może zarządzać co najmniej 32.000 różnych stref.

Centrala sygnalizacji pożaru została zbudowana jako całkowicie modułowa przy użyciu modułów, które są wpinane na szynę. Niemożliwe jest, aby moduł wpiąć niepoprawnie na szynę. Szyna ta zapewnia modułom zasilanie i komunikację z kontrolerem wewnętrznym centrali. Miejsce, w którym dany moduł zostanie wpięty na szynę może być wybrane całkowicie losowo w zależności od wymagań funkcjonalnych danej instalacji. Centrala sygnalizacji pożarowej może być wyposażona w sumie w 46 modułów, z których co najmniej 32 może być analogowymi adresowalnymi modułami pętlowymi.

Moduły posiadają obudowę z plastiku, która zabezpieczenia podzespoły elektroniczne przed czynnikami zewnętrznymi. W przypadku uszkodzenia lub problemów z danym modułem, może on być wymieniony bez konieczności odłączania zasilania lub przeprogramowania centrali sygnalizacji pożarowej.

Okablowanie np. pętli jest przyłączane do zdejmowalnych zacisków, które są wpinane do modułów. Każde połączenie jest oznakowane w sposób jasny i przejrzysty. Centrala sygnalizacji pożarowej powinna spełniać wymagania normy PN-EN 54-2 oraz normy PN-EN 54-4.

Kontroler wewnętrzny centrali sygnalizacji pożarowej

Moduły wpinane na szynę centrali sygnalizacji pożarowej są obsługiwane przez kontroler wewnętrzny. Firmware, dane konfiguracyjne oraz wszystkie ustawienia są przechowywane w pamięci flash kontrolera. Dane konfiguracyjne oraz ustawienia są przechowywane również w modułach wpiętych na szynę. Uszkodzenie lub brak modułu może być sprawdzony poprzez panel dotykowy kontrolera centrali. Kontroler Centrali jest standardowo wyposażony w graficzny panel dotykowy, za pomocą którego można obsługiwać cały system sygnalizacji pożarowej. Panel dotykowy LCD ma co najmniej 14,5 cm (mierzone średnicę) oraz wysoką rozdzielczość minimum 320 x 240 pikseli. Czytelność tekstu na ekranie jest zapewniona poprzez podświetlenie z tyłu. Użytkownik może zmieniać ustawienia kontrastu. Kontroler centrali powinien być wyposażony w co najmniej 11 czerwonych, żółtych i zielonych diod LED, które sygnalizują stan pracy centrali sygnalizacji pożarowej.

Panel dotykowy prezentuje w przejrzysty sposób informacje o alarmie pożarowym, uszkodzeniu itp. Wbudowany brzęczyk może być aktywowany (ton ciągły lub modulowany) w celu wzbudzenia zainteresowania obsługi obiektu w przypadku jakiegoś zdarzenia. Każde zdarzenie musi być potwierdzone przez obsługę, po potwierdzeniu brzęczyk jest wyciszany. Na panelu dotykowym wyświetlane są następujące informacje w przypadku wystąpienia zdarzenia: adres logiczny, czytelny opis strefy logicznej oraz miejsca detekcji zdarzenia (minimum 32 znaki).

Na tym samym ekranie obsługa ma możliwość skasowania alarmu lub uruchomienia alarmu II stopnia (ewakuacyjnego). W dolnej części panelu dotykowego znajduje się pasek stanu, na którym wyświetlane są ogólne informacje na temat aktualnych zdarzeń. Obsługa centrali sygnalizacji pożarowej odbywa się za pomocą intuicyjnego menu. Użytkownik przyciska palcem panel dotykowy LCD, porusza się po menu i wybiera interesujące funkcje.

Następujące funkcje mogą być wyzwolone co najmniej przy pomocy panelu dotykowego:

- skasowanie 1 czujki, strefy dozoru lub całego systemu,
- wyłączenie brzęczyka
- wyciszenie sygnalizatorów akustycznych
- włączenie oraz wyłączenie bypassu/blokowania czujek lub grupy czujek
- przełączanie trybu pracy dzień/noc
- przeglądanie informacji z licznika zdarzeń
- ustawianie daty i godziny
- przełączenie czujek/grup czujek w tryb testowania
- zmiana profilu detekcji wielokryteriowych czujek pożarowych
- zmiana opisu strefy logicznej lub miejsca detekcji

Wszystkie zdarzenia są przechowywane w pamięci zdarzeń (liczniku zdarzeń). Licznik zdarzeń ma pojemność 10000 zdarzeń jest przechowywany w pamięci flash kontrolera centrali. W przypadku kompletnego uszkodzenia zasilania zdarzenia pozostaną zapisane w pamięci.

Każde zdarzenie jest przechowywane wraz z:

- unikalnym numerem



- datą i godziną wystąpienia
- adresem logicznym elementu lub miejsca detekcji
- opisem elementu lub miejsca detekcji

Przy użyciu menu użytkownika możliwe jest odczytywanie pamięci zdarzeń w chronologicznym porządku.

W celu wyszukiwania konkretnych informacji można użyć opcji filtrowania w zakresie danego:

- Zdarzenia
- Przedziału czasowego
- Elementu/miejsca detekcji

Język prezentacji informacji o zdarzeniach, pamięci zdarzeń oraz menu użytkownika może być w łatwy sposób zmienione na:

Angielski / Niemiecki / Francuski / Turecki / Holenderski / Rumuński / Polski / Rosyjski / Włoski

Wersja językowa jest niezwłocznie ustawiana zgodnie z wyborem użytkownika bez konieczności restartu centrali.

Użytkownicy mogą zostać podzieleni na 4 różne grupy. W zależności od poziomu użytkownika ustalany jest dostęp do danych funkcji. Funkcje użytkownika i grupy ustalone są zgodnie z normą PN-EN 54-2.

- W sumie można zdefiniować co najmniej 10 różnych kont użytkownika. Logowanie odbywa się przy użyciu numeru seryjnego oraz 8 cyfrowego kodu PIN. W przypadku loginu dla instalatora często bardzo praktyczne jest zdefiniowanie automatycznego odłączania pewnych funkcji np. sygnalizatorów, stałych urządzeń gaśniczych lub urządzeń transmisji alarmu pożarowego.
- Domyślnie centrala jest wyposażona w programowalny przełącznik - zamek z kluczem, który można ustawić w 3 pozycjach. Przy pomocy klucza użytkownik może wykonywać pewnie zaprogramowane wcześniej operacje bez konieczności używania panelu motykowania w celu ich uruchomienia.
- Układ logiczny centrali sygnalizacji pożarowej zawiera automatyczny zegar z kalendarzem oraz co najmniej 19 kanałami. Kanały te można indywidualnie programować jako program dzienny, w którym dla każdego dnia można zaprogramować 10 ustawień użycia jednego z 19 kanałów. Umożliwia to dostosowanie działania systemu np. w dni wolne od pracy. Przy użyciu tych kanałów wyzwolić można konkretne funkcje np.
  - o Aktywacja wyjścia
  - o Przełączanie w tryb nocny
  - o Blokowanie/bypass czujek lub logicznych grup czujek
  - o Zmiana poziomu czułości automatycznych czujek pożarowych
  - o Zmiana profilu detekcji czujek wielokryteriowych

#### Potwierdzenie alarmu pożarowego

Przy pomocy panelu dotykowego możliwe jest potwierdzanie alarmu pożarowego wygenerowanego przez automatyczne czujki pożarowe lub ręczne ostrzegacze pożarowe. Praca centrali może być skonfigurowana w dwóch różnych trybach pracy – nocnym i dziennym.

Na panelu dotykowym wyraźnie wyświetlana jest informacja w jakim trybie pracy działa centrala. Przełączane na tryb dzienny odbywa się poprzez przekręcenie klucza lub za pomocą panelu dotykowego.

- Tryb nocny.

Ten tryb pracy przewidziany jest dla sytuacji gdy w obiekcie nie ma obsługi odpowiedzialnej za system sygnalizacji pożarowej. Każdy wykryty alarm pożarowy jest automatycznie przesyłany „na zewnątrz” oraz automatycznie uruchamiana jest sygnalizacja ewakuacji obiektu.

- Tryb dzienny.

Ten tryb pracy przewidziany jest dla sytuacji gdy w obiekcie przebywa obsługa odpowiedzialna za system sygnalizacji pożarowej. W przypadku wygenerowania alarmu pożarowego uruchamiane jest odliczanie czasu do



potwierdzenia przyjęcia alarmu. W tym przedziale czasu osoba odpowiedzialna za system, poinformowana o wystąpieniu alarmu, zobowiązana jest podejść do centrali sygnalizacji pożarowej. Poinformowanie o wystąpieniu alarmu pożarowego musi nastąpić poprzez włączenie brzęczyka w centrali oraz syrenki alarmowej / komunikatu głosowego / systemu pagerowego lub DECT. Przyciskając „Przyjęcie alarmu” na panelu dotykowym, osoba ta potwierdza, że przyjęła informację o alarmie i że uda się zweryfikować prawdziwość alarmu pożarowego. Niezwłocznie po potwierdzeniu przyjęcia alarmu sygnały ostrzegawcze są wyłączane, a użytkownik ma czas na zweryfikowanie alarmu (drugi czas opóźnienia). Jeżeli potwierdzenie alarmu pożarowego nie zostanie dokonane przed upływem czasu na weryfikację centrala sygnalizacji pożaru automatycznie przechodzi w alarmowanie II stopnia, rozpoczyna sygnalizację akustyczną i optyczną alarmu (ewakuacja obiektu) oraz dokonuje niezbędnych wysterowań (np. wysyła informację do straży pożarnej, jeżeli transmisja jest przewidziana).

Czas na weryfikację alarmu jest programowany w zależności od logicznej strefy dozoru oraz czasu niezbędnego na dotarcie obsługi do danej strefy/czujki. Pracownik obsługi ma czas na dotarcie do danego miejsca detekcji a następnie na powrót do centrali i albo ręcznie potwierdzić alarm lub zresetować system korzystając z panelu dotykowego. Jeżeli w czasie weryfikacji centrala otrzyma kolejny sygnał alarmu lub wystąpi przerwanie linii dozoru, automatycznie przejdzie w stan alarmowania II stopnia i rozpocznie sygnalizację akustyczną i optyczną alarmu (ewakuacja obiektu) oraz dokona niezbędnych wysterowań (np. wysyła informację do straży pożarnej, jeżeli transmisja jest przewidziana).

#### Redundancja centrali sygnalizacji pożarowej

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna zapewniać pełną redundancję kontrolera poprzez użycie drugiego kontrolera jako slave dla kontrolera master aktualnie obsługującego system. W przypadku uszkodzenia kontrolera master, redundantny kontroler slave automatycznie przejmuje wszystkie funkcje systemu zapewniając poprawne działanie systemu w obiekcie.

#### Zasilacz

Centrala sygnalizacji pożarowej wyposażona jest w wymagane źródło zasilania 24VDC 6A w celu zasilania szyny modułów, czujek, sygnalizatorów i innego przyłączonego wyposażenia. Zasilacz został zabezpieczony przed przeciążeniem przy pomocy odpowiednich bezpieczników. Zasilanie rezerwowe zapewnione jest poprzez odpowiednie akumulatory o pojemności 24/38 Ah gwarantujące pełną autonomię systemu w czasie 12/24/72 godzin. Akumulatory są ładowane przez zasilacz w czasie krótszym niż 24 godziny. Moduł zasilania posiada termiczne zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatorów. W celu sprawdzenia poprawności działania akumulatorów wykonywany jest okresowy test. W przypadku gdy wynik tego testu jest negatywny na panelu dotykowym wyświetlany jest komunikat „Uszkodzenie akumulatorów”. W przypadku zaniku zasilania podstawowego system automatycznie i bez zakłóceń przełącza się na zasilanie rezerwowe z akumulatorów. Po 10 minutach wyświetlany jest komunikat „Uszkodzenie zasilania podstawowego”. Moduł baterii akumulatorów wyposażony jest w diody LED w celu sygnalizacji następujących stanów pracy:

- Zasilanie podstawowe OK
- Uszkodzenie/Zanik zasilania podstawowego
- Uszkodzenie akumulatorów

Moduł zasilania akumulatorowego posiada 2 pomocnicze wyjścia 24 VDC do zasilania urządzeń np.

Trzymacze drzwiowych

Paneli wyniesionych

Itp...

Te pomocnicze wyjścia są zabezpieczone automatycznymi bezpiecznikami 2800mA. W przypadku zaniku zasilania podstawowego, wyjścia te są zasilane z akumulatorów.

Ilość: 1

#### 1.2.

##### Panel zdalnej obsługi

Panel zdalnej obsługi jest standardowo wyposażony w graficzny panel dotykowy, za pomocą którego można obsługiwać cały system sygnalizacji pożarowej. Panel dotykowy LCD ma co najmniej 14,5 cm (mierzone

średnicę) oraz wysoką rozdzielczość minimum 320 x 240 pikseli. Czytelność tekstu na ekranie jest zapewniona poprzez podświetlenie z tyłu. Użytkownik może zmieniać ustawienia kontrastu. Kontroler panelu powinien być wyposażony w co najmniej 11 czerwony, żółtych i zielonych diod LED, które sygnalizują stan pracy centrali sygnalizacji pożarowej.

Obsługa panelu zdalnej obsługi odbywa się za pomocą intuicyjnego menu. Użytkownik przyciska palcem panel dotykowy LCD, porusza się po menu i wybiera interesujące funkcje.

Domyślnie panel jest wyposażony w programowalny przełącznik - zamek z kluczem, który można ustawić w 3 pozycjach. Przy pomocy klucza użytkownik może wykonywać pewnie zaprogramowane wcześniej operacje bez konieczności używania panelu motykowanie w celu ich uruchomienia.

Panel zdalnej obsługi zapewnia pełną kontrolę nad systemem z całkowicie takim samym sposobem obsługi i możliwościami jak centrala sygnalizacji pożarowej.

Ilość: 1

### 1.3.

#### Moduł liniowy LSN 300

Moduł liniowy LSN 300 służy do podłączania pętli dozorowej LSN, na której możliwe jest zainstalowanie 254 elementów liniowych z rodziny LSNi (udoskonalona LSN) lub 127 elementów z rodziny klasycznej LSN. Maksymalny pobór prądu w linii to 300 mA.

Maksymalna długość pętli to 1600 m i jest uzależniona od konfiguracji pętli oraz zastosowanego kabla. Istnieje możliwość stosowania kabli nieekranowanych. Maksymalny pobór prądu w linii to 300 mA i jest uzależniony od konfiguracji elementów i typu zastosowanego kabla.

#### Parametry techniczne

##### Elektryczne

Napięcie zasilania 20 V DC do 30 V DC / 5 V DC  $\pm$  5 %

Napięcie wyjściowe:

- dla linii dozorowej LSN  $30 \pm 1.0$  V DC
- jako zasilanie dodatkowe  $28 \pm 1.0$  V DC

Max. pobór prądu 1750 mA przy 24 V DC

Nominalny pobór prądu

- Moduł 39 mA przy 24 V DC
- Linia dozorowa LSN 1,7 x pobór prądu elementów w linii LSN
- AUX 1,2 x zasilanie dodatkowe

Maksymalny pobór prądu w linii 300 mA, uzależniony od konfiguracji elementów i typu zastosowanego kabla. Maksymalny pobór prądu dla zasilania dodatkowego (28 V DC) Max. 500 mA w pętli LSN (system ERT) lub 2 x max. 500 mA w dla dwu linii otwartych

##### Mechaniczne

Elementy sygnalizacyjne/obsługi 2 diody LED (czerwona = alarm, żółty = uszkodzenie)

1 przycisk (sprawdzenie diod LED)

Materiał obudowy ABS, (UL94 V-0)

Kolor obudowy: wykończenie matowe, antracyt RAL 7016

Wymiary około 127 x 96 x 60 mm (5.0 x 3.8 x 2.4 in.)

Masa około 225 g

##### Ograniczenia systemu

Maksymalna długość pętli to 1600 m i jest uzależniona od konfiguracji pętli oraz zastosowanego kabla.

Możliwe jest zainstalowanie 254 elementów liniowych z rodziny LSNi (udoskonalona LSN) lub 127 elementów z rodziny klasycznej LSN.

##### Warunki środowiskowe

Dopuszczalny zakres temperatur pracy

-5 °C to 50 °C (23 °F to 122 °F)

Dopuszczalny zakres temperatur magazynowania



-20 °C to 60 °C (-4 °F to 140 °F)

Dopuszczalna wilgotność względna 95 %, bez kondensacji

Stopień ochrony obudowy zgodnie z normą EN60529 IP 30

Ilość: 1

#### 1.4.

Moduł liniowy służy do podłączania do 254 elementów liniowych z rodziny LSNi (udoskonalona LSN).

Maksymalna długość pętli to 3000 m i jest uzależniona od konfiguracji pętli oraz zastosowanego kabla. Istnieje możliwość stosowania kabli nieekranowanych. Maksymalny pobór prądu w linii to 1500 mA i jest uzależniony od konfiguracji elementów i typu zastosowanego kabla.

Moduł posiada dodatkowe wyjście napięcia (przydatny dla ERT), umożliwia elastyczne tworzenie topologii systemu sygnalizacji pożarowej (pętle, linie otwarte, linie boczne).

Obsługuje następujące rodzaje adresowania: autoadresowanie w linii udoskonalonej LSNi, klasyczne autoadresowanie dla linii LSN, ręczne adresowanie.

Parametry techniczne

Elektryczne

Napięcie zasilania 20 V DC to 30 V DC / 5 V DC  $\pm$  5 %

Napięcie wyjścia:

- dla linii dozorowej LSN  $30 \pm 0.85$  V DC
  - jako zasilanie dodatkowe  $28 \pm 1.0$  V DC
- Max. pobór prądu 4010 mA przy 24 V DC
- Nominalny pobór prądu
- Moduł 260 mA przy 24 V DC
  - linia dozorowa LSN 1.7 x Pobór prądu elementów w linii LSN
  - AUX 1,2 x zasilanie dodatkowe

Prąd w linii dozorowej LSN:

- Stan dozorowania max. 750 mA, uzależniony od konfiguracji elementów i typu zastosowanego kabla.
- Stan alarmowania max. 1500 mA, uzależniony od konfiguracji elementów i typu zastosowanego kabla.

Max. 300 mA przy podłączeniu klasycznych elementów liniowych LSN

Maksymalny pobór prądu dla zasilania dodatkowego (28 V DC) Max. 500 mA w pętli LSN (system ERT) lub 2 x max. 500 mA w dla dwu linii otwartych

Mechaniczne

Elementy sygnalizacyjne/obsługi 2 diody LED (czerwona = alarm, żółty = uszkodzenie)

1 przycisk (sprawdzenie diod LED)

Materiał obudowy ABS, (UL94 V-0)

Kolor obudowy: wykończenie matowe, antracyt RAL 7016

Wymiary około 127 x 190 x 60 mm (5.0 x 7.6 x 2.4 in.)

Masa około 440 g

Ograniczenia systemu

Maksymalna długość pętli to 3000 m i jest uzależniona od konfiguracji pętli oraz zastosowanego kabla.

Możliwość podłączania do 254 elementów liniowych z rodziny LSNi (udoskonalona LSN).

Ilość: 1

## 2. Urządzenia do CSP

### 2.1.

Drukarka termiczna

Drukarka termiczna jest dostarczana w ramowej obudowie instalacyjnej. Jest podłączona do interfejsu S20 i modułu komunikacyjnego IOS0020A.

Ilość: 1



## **2.2.**

*Ilość: 1*

## **2.3.**

*Moduł komunikacyjny z interfejsem S20 i RS232*

*Moduł komunikacyjny IOS 0020 A jest wyposażony w*

*następujące interfejsy:*

- *Interfejs S20*
- *Interfejs RS-232*
- *Interfejs S1*

*Możliwość połączenia z dźwiękowym systemem*

*ostrzegawczym Plena przez RS232.*

*Dane techniczne*

*Parametry elektryczne*

*Napięcie wejściowe 20 VDC - 30 VDC*

*5 VDC  $\pm$ 5%*

*Maks. pobór prądu 15 mA (przy napięciu 24 VDC)*

*Maks. prąd wyjściowy AUX 1,3 A przy napięciu 24 VDC*

*Maks. długość kabla*

- *Interfejs 20 mA 1000 m*
- *Interfejs RS-232 3 m*

*Parametry mechaniczne*

*Materiał obudowy tworzywo ABS, Polylac PA-766*

*(UL94 V-0)*

*Kolor obudowy antracyt, RAL 7016, mat*

*Wymiary ok. 12,7 x 9,6 x 6 cm*

*Masa*

- *Bez opakowania ok. 175 g*
- *Z opakowaniem ok. 350 g*

*Warunki środowiskowe*

*Temperatura pracy -5°C ÷ 50°C*

*Temperatura przechowywania*

*-20°C ÷ 60°C*

*Dopuszczalna wilgotność*

*względna*

*95%, bez kondensacji*

*Klasa ochrony zgodnie z*

*IEC 60529*

*IP 30*

*Ilość: 1*

## **2.4.**

Zdalny połączenie do panelu pożarowego.

Funkcje bezpośredniego zdalnego dostępu i serwisu systemu pożarowego. Możliwe jest ograniczenie wysiłku specjalistów oraz ich czasu pracy, jak również sprawniejsze zarządzanie zapleczem technicznym. Czas reakcji na awarię oraz rozwiązywanie problemów mogą być przeprowadzane w krótkim czasie. Zdalny dostęp przyspiesza pracę i redukuje czas bezczynności infrastruktury klienta.

W celu zapewnienia autoryzowanego bezpiecznego połączenia, usługa jest dostępna przez ramy/routera.

Połączenie do bramy może odbyć się przez LAN do dowolnego internetowego dostępnego punktu dostępowego.

Bezpieczeństwo bramy/routera

- Bezpieczna brama umożliwia zdalny dostęp do panelu pożarowego, niezależnie od lokalizacji i czasu:
  - Zdalne zapytania o aktualny status systemu, wyświetlanie stanu oraz przeglądanie historii błędów.
  - Zdalne połączenie do panelu pożarowego, np. reset aktualnego statusu i błędów lub blokowanie grup

użytkowników

- Zdalna diagnostyka i usuwanie problemów, np. usuwanie błędów systemowych
- Zdalna konfiguracja systemu np. zmiana funkcji systemu po stronie klienta
- Połączenie do systemu pożarowego może odbyć się po kablu LAN-Ethernet
- Dostęp do panelu centrali alarmowej możliwy jest przez komputer z Windows oraz dedykowanym

oprogramowaniem

- Koncepcja bezpieczeństwa według VDE 0833-1, EN54 oraz ZVEI.

- Zabezpieczenie bezpiecznego połączenia poprzez następujące cechy

- Certyfikat uwierzytelniający na bramie bezpieczeństwa
- Certyfikat komputera do uwierzytelnienia
- Zarządzanie użytkownikami w celu zdefiniowania grup użytkowników
- Dostęp do serwisu chroniony hasłem i kodem dostępu
- Dostęp do panelu przeciwpożarowego jedynie poprzez oprogramowanie konfiguracyjne
- Możliwość konfiguracji dostępu, wymagającego potwierdzenia dostępu na miejscu
- Funkcja bezpośredniego dostępu przez automatyczną odpowiedź może być skonfigurowana
- Łączenie z kablem CAT5 umożliwiającym podłączenie bramy do panelu

- Dane techniczne

- Obudowa: sztywna metalowa obudowa, opcjonalnie z szyną DIN
- Wymiary: 158 x 28 x 155 mm (W x H x D)
- Waga: 870g
- Zakres temperatur: -5°C do +60°C
- Wilgotność: 85% (brak kondensacji)
- Napięcie wejściowe: 7-18V DC
- zasilanie: 12V 2A
- pobór energii: ~6W

- Opłata licencyjna za dostęp zdalny

- Licencja na bezpieczne połączenie przez chmurę do panelu przeciwpożarowego. Licencja ważna przez jedno rok

- Dostęp do restrykcyjnej infrastruktury chmury:
  - o Nieograniczona liczba central przeciwpożarowych połączonych w chmurze
  - o Możliwość przechowywania rocznych licencji, na różne witryny, w chmurze
  - o Administrowanie danymi klienta
  - o Administrowanie uprawnieniami użytkowników, np. techników serwisowych
  - o Wsparcie i aktualizacja usług
- Zdalny terminal na komputerze/ oprogramowanie konfiguracyjne
  - Funkcja zdalnego terminalu przez program konfiguracyjny:
    - o Oprogramowanie konfiguracyjne z funkcją zdalnego terminalu
    - o Odzworowanie 1:1 zdalnego terminalu ze stroną klienta
    - o Możliwość łączenia lokalnie i globalnie
    - o Wyświetlanie i konserwacja przez zdalny terminal, np. otwieranie menu diagnostycznego dotyczącego diagnostyki systemu
    - o Możliwość konfiguracji dostępu jedynie po przyznaniu dostępu po stronie klienta
    - o Wyświetlanie zdalnego terminalu w 15 różnych językach
    - o Zmiana języka w trakcie pracy centrali

Ilość: 1

### 3. Moduły wejścia/wyjścia

#### 3.1.

Moduł interfejsowy z 8 nadzorowanymi wejściami i jednym wyjściem przekaźnikowym

Posiada 8 nadzorowanych wejściami i jedno wyjście przekaźnikowe

Właściwości:

- 8 nadzorowanych wejść i jedno wyjście przekaźnikowe,
- możliwość wyboru pomiędzy nadzorowaniem styków z wykorzystaniem rezystora końca linii (rezystor EOL) lub bez nadzorowania (bez rezystora EOL),
- wejścia programowalne, w przypadku aktywacji wejścia styk się zamyka lub otwiera
- sposób nadzorowania funkcji wybierany niezależnie dla każdego wejścia,
- przekaźnik do przełączania prądów i napięć do 2 A/30 V DC,
- dostarczany z obudową do montażu natynkowego,
- zaciski wtykane umożliwiają prosty sposób instalacji okablowania i konserwacji urządzeń,
- zaciski śrubowe umożliwiają podłączanie przewodów o maksymalnej średnicy 3,3 mm<sup>2</sup>
- dostęp serwisowy do zacisków jest możliwy bez konieczności zdejmowania obudowy
- może być włączany do dozorowych pętli, linii otwartych i bocznych,
- dwa wbudowane izolatory zwarć zgodne z EN 54-17,
- zasilanie modułu z linii dozorowej 2 żyłowej (nie wymaga zasilania dodatkowego),
- adresowanie automatyczne lub poprzez przełącznik kodujący (umożliwia jednoznaczne przypisanie lokalizacji w obiekcie do adresu)
- możliwość stosowania kabli nieekranowanych
- zgodny z normą EN 54-18 (moduły wejścia/wyjścia)

Parametry techniczne

Maksymalna obciążalność wyjścia:

2,0 A przy 30 V DC

Maksymalny pobór prądu:

5,5 mA

Stopień ochrony IP 43 zgodnie z normą EN 60529

Obudowa modułu:

- mieszanka ABS + PC

- kolor biel sygnałowa, zbliżony do RAL 9003

Dopuszczalny zakres temperatur pracy:

-20 °C . . . +65 °C

Wymiary obudowy:

140mm x 200mm x 48mm



Dopuszczalna wilgotność względna:  
< 96%

Producent: BOSCH lub podobny

Ilość: 4

### 3.2.

Moduł interfejsowy z 2 wyjściami przekaźnikowymi (230V),

Interfejs przekaźnikowy do przekazywania dwukierunkowego, nadzorowanego do elementów zewnętrznych (poprzez styki ze sprzężeniem zwrotnym)

Właściwości:

- nadzorowana aktywacja stałych urządzeń gaśniczych zgodnie z wytycznymi VdS lub nadzorowane sterowanie zgodnie z DIN/VDE 0833-2
- aktywacja zamknięć drzwi zgodnie ze scenariuszem z możliwością kasowania wyjścia aktywowanego przez centralę sterującą
- może być włączany do dozorowych pętli, linii otwartych i bocznych,
- dwa wbudowane izolatory zwarć zgodne z EN 54-17,
- zasilanie modułu z linii dozorowej 2 żyłowej (nie wymaga zasilania dodatkowego),
- adresowanie automatyczne lub poprzez przełącznik kodujący (umożliwia jednoznaczne przypisanie lokalizacji w obiekcie do adresu)
- programowane za pomocą oprogramowania RPS
- pomiary na zaciskach możliwe do wykonania bez konieczności demontażu modułu
- obudowa do montażu natynkowego

Parametry techniczne

Napięcie zasilania:

15 V DC.....33 V DC

Maksymalny pobór prądu:

15,5 mA (w stanie dozorowania i wzbudzenia)

Maksymalna obciążalność wyjść:

10 A przy 120 V AC, 10 A przy 230 V AC, 10 A przy 24 V DC,

6 A przy 30 V DC

Stopień ochrony obudowy zgodnie z normą EN 60529:

IP 54

Obudowa modułu:

- PPO (Noryl)

- kolor biel off, zbliżona do RAL 9002

Obudowa do montażu natynkowego:

- mieszanka ABS + PC

- kolor biel sygnałowa, zbliżona do RAL 9003

Dopuszczalny zakres temperatur pracy:

-20 °C . . . +50 °C

Wymiary obudowy modułu:

126mm x 126mm x 71mm

Dopuszczalna wilgotność względna:

< 96%

Producent: BOSCH lub podobny

Ilość: 1

## 4. Automatyczne czujki pożarowe

### 4.1.

Automatyczna czujka dymu wyposażona jest w sensor dymu i sensor ciepła.

Posiada inteligentną analizę algorytmu detekcji pożaru z jednakową czułością dla pożarów wytwarzających widzialny dym i wzrost temperatury.

Czujka posiada następujące właściwości:

- automatyczna detekcja dymu dzięki sensorowi optycznemu (światło rozproszone) i termicznemu
- dodatkowa redukcja podatności na fałszywe alarmy dzięki zastosowaniu dwóch fizycznie oddzielonych sensorów,
- zabezpieczenie przed występowaniem fałszywych alarmów dzięki analizie poziomu i siły sygnału; uzyskane istotne obniżenie podatności na alarmy fałszywe przy utrzymaniu tego samego poziomu wykrywania
- centralnie instalowany optyczny wskaźnik zadziałania w czujce jest widoczny pod każdym kątem, zatem nie jest konieczne ustawianie gniazda czujki względem wejścia do pomieszczenia.
- proste rozwiązanie problemu wadliwego działania poprzez wymianę czujki (cała elektronika w głowicy czujki, gniazdo bez komponentów elektronicznych)
- samokontrola sensorów,
- sygnalizacja uszkodzenia w przypadku uszkodzenia sensora,
- sygnalizacja uszkodzenia w przypadku znacznego zabrudzenia
- automatyczne adresowanie,
- ręczne adresowanie w przypadku stosowania w istniejących sieciach z odgałęzieniami,
- zdalnie sterowana charakterystyka pracy sensora ciepła musi być programowalna zgodnie z wymaganiami EN 54-5
- Klasy czułości wg EN54-5:
  - A2S
  - A2R
  - BS
  - BR
- 2 izolatory zwarć (jeden na wejściu drugi na wyjściu z czujki) zostały wbudowane w czujkę w celu zachowania działania innych elementów na pętli LSN nawet w przypadku zwarcia, dlatego nie jest konieczne stosowanie przewodów o wytrzymałości funkcjonalnej.
- kształt czujki oraz labirynt przeciw pyłowy jest tak zaprojektowany, aby umożliwiał swobodne przenikanie dymu do komory optycznej.
- zabezpieczenie przeciw kradzieżowe przeciw nieautoryzowanemu demontażowi czujek z gniazd, który może być opcjonalnie aktywowane
- czujka wysyła sygnał przedalarmowy do CSP w przypadku, gdy osiągnięte zostanie poziom równy 75% ustanowionego progu zadziałania,
- zdalna diagnostyka,
- kompensacja zabrudzenia
- wysoka odporność na zakłócenia elektromagnetyczne zgodnie z umową EFSG/F/97/005
- czujka/gniazdo czujki z zamkiem bagnetowym umożliwiającym wymianę czujki za pomocą teleskopowego uchwyty do wysokości 8 m.
- możliwość podłączenia zdalnego wskaźnika zadziałania,
- przekazywanie informacji o alarmie w formie transmisji danych poprzez dwużyłowy kabel sygnałowy
- wyjście dla wskaźnika zadziałania typu open collector, max. 0V przy 1.5 kΩ
- wskaźnik alarmu: czerwony LED

01. Parametry elektryczne:

- Napięcie zasilania: 15 V DC.....33 V DC
- Pobór prądu: < 0,55 mA

02. Parametry mechaniczne:

- Wymiary bez gniazda: Ø 99,5mm x 52mm
- Wymiary z gniazdem: Ø 120mm x 63,5mm
- Materiał obudowy: Plastik, ABS (Novodur)
- Masa netto: 76g
- Kolor obudowy biały (podobny do RAL 9010) powierzchnia matowa

03. Parametry środowiskowe:

- Stopień ochrony obudowy zgodnie z EN 60529: IP 40, IP 43 (ze szczelnym gniazdem)
- Dopuszczalny zakres temperatur stosowania: -20 °C . . . +50 °C
- Dopuszczalna wilgotność względna: <95% (bez kondensacji)
- Dopuszczalna prędkość przepływu powietrza: 20 m/s

Producent: BOSCH lub podobny

Ilość: 38

#### 4.2.

Optyczna punktowa czujka dymu (wzór ultrapłaski)

Zasada działania – detekcji pożaru

Automatyczna czujka dymu jest instalowana poprzez montaż podtynkowy w strop. Posiada trzy optyczne systemy sensorowe. Jest to inteligentna automatyczna optyczna czujka dymu zgodna z normą EN 54-7 przeznaczona do montażu podtynkowego w stropy z betonu zbrojonego lub sufity podwieszane. Posiada dwa niezależne sensory światła rozpraszane z przestrzeniami detekcji bezpośrednio pod czujką. Mikroprocesor umieszczony w czujce dymu zapewnia inteligentną analizę dymu. Czujka dymu jest w stanie odróżniać około 3500 różnych typów pożarów. Czułość czujki jest definiowalna w 3 zakresach, definiowanie odbywa się za pomocą CSP. Czujka jest nieczuła na insekty i otaczające oświetlenie. Czujnik zabrudzenia wykrywa zadrapania i zabrudzenia na płaskiej powierzchni detekcyjnej czujki. Automatyczna kompensacja zabrudzenia kompensuje stopniowe zanieczyszczanie czujki. Czyszczenie czujki odbywa się poprzez przetarcie jej delikatną szmatką.

Czujka dymu spełnia wymagania normy EN54-7 zgodnie z dyrektywą budowlaną (CPD).

Czujka nie powinna wystawać więcej niż 1 cm poniżej stropu.

Czujka z trzema optycznymi systemami sensorowymi. Jest to inteligentna automatyczna optyczna czujka dymu zgodna z normą EN 54-7 przeznaczona do montażu podtynkowego w stropy z betonu zbrojonego lub sufity podwieszane. Posiada dwa niezależne sensory światła rozpraszane z przestrzeniami detekcji bezpośrednio pod czujką.

Dodatkowe właściwości:

- Kompensacja zabrudzenia
- Wykrywanie zabrudzenia dzięki trzeciemu systemowi optycznemu
- Zabezpieczenie przed insektami dzięki podwójnemu systemowi oceny
- zabezpieczenie przez olśnieniem zgodnie z EN 54-7
- czułość zgodna z EN 54-7
- kontrola integralności komór detekcji
- optyczna sygnalizacja uszkodzenia
- czujka może być wypięta z gniazda za pomocą teleskopowego uchwyty do wysokości 8 m, bez konieczności stosowania innych narzędzi
- aktywacja trybu serwisowego czujki za pomocą zestyku
- instalacja w podwieszanych sufitach odporna na przepływ powietrza
- identyfikacja alarmu widoczna pod każdym kątem
- możliwość podłączenia co najmniej jednego wskaźnika zadziałania
- Łączy się idealnie z białymi stropami
- samokontrola sensorów,
  - sygnalizacja uszkodzenia w przypadku uszkodzenia sensora,
  - sygnalizacja uszkodzenia w przypadku znacznego zabrudzenia
- czujka wysyła sygnał przedalarmowy do CSP w przypadku, gdy osiągnięte zostanie poziom równy 50% ustanowionego progu zadziałania,
- zdalna diagnostyka

Parametry techniczne

Napięcie zasilania: 15 V DC.....33 V DC

Pobór prądu: 3,25 mA

Stopień ochrony obudowy zgodnie z EN 60529: IP 53

Obudowa:

- Poliwęglan
- kolor biel sygnałowa, podobna do RAL 9003



- płyta czołowa czujki, matowa biel sygnałowa  
Dopuszczalna temperatura pracy: -20 °C . . . +65 °C  
Wymiary czujki: Ø 113mm x 55mm  
Wymiary czujki z panelem: Ø 150mm x 55mm  
Wymiary czujki z panelem: Ø 150mm x 70mm  
Dopuszczalna wilgotność względna: <96% (bez kondensacji)  
Dopuszczalna prędkość powietrza: 20 m/s  
Czułość zadziałania: < 0.18 dB/m ( EN 54-7)

Producent: BOSCH lub podobny

Ilość: 79

#### 4.3.

*Ilość: 38*

#### 4.4.

Należy wziąć pod uwagę również akcesoria oraz etykiety do znakowania dla czujek pożarowych

### 5. Gniazda czujek

#### 5.1.

Podstawowe gniazdo czujki

Czujki są włączane w analogową adresowalną linię pętlową za pomocą uniwersalnego gniazda. Gniazdo posiada zabezpieczenie przeciw kradzieżowe, które zabezpiecza przeciw nieautoryzowanemu demontażowi czujek bez użycia dedykowanych narzędzi. Gniazdo nie jest wyposażone w żadne elementy elektroniczne. Gniazdo jest przeznaczone do montażu natynkowego i podtynkowego. W przypadku montażu podtynkowego w celu poprawnego prowadzenia okablowania zaleca się instalowanie gniazd w puszkach instalacyjnych typu 55.

Należy także pozostawić wystarczającą ilość miejsca na potrzeby prostej późniejszej konserwacji systemu. Wejście i wyjście dla kabla są skierowane w dwóch różnych kierunkach, jak również kable mogą być połączone i skierowane w jednym kierunku. Gniazdo wyposażone jest w zaciski, które ułatwiają mocowanie kabli. Należy zapewnić możliwość podłączenia wskaźnika zadziałania.

Ilość: 38

#### 5.2.

Gniazdo do montażu podtynkowego w sufity podwieszane

Niewidoczne czujki są włączane w analogową adresowalną linię pętlową za pomocą specjalnego gniazda. Gniazdo to umożliwia montaż podtynkowy czujek w sufitach podwieszanych. Gniazdo jest montowane do sufitu podwieszanego za pomocą 3 haków.

Gniazdo zapewnia wystarczającą ilość miejsca do prowadzenia okablowania..

Przepusty kablowe są zamykane gumowymi uszczelkami, które zapobiegają przedostawaniu się brudu i kurzu do wnętrza gniazda. Gniazdo nie zawiera elementów elektronicznych. Montaż czujki do gniazda odbywa się na zasadzie ballpoint. Jedno wciśnięcie czujki w gniazdo powoduje jej montaż, ponowne wciśnięcie czujki jej demontaż z gniazda

Ilość: 79

#### 5.3.

Standardowe gniazdo czujki (wzór ultra płaski)

Gniazdo, które jest niezbędne do montażu podtynkowego czujek z zamkiem bagnetowym.

Funkcje:

- zaciski skręcane zapewniają bezpieczne połączenie elektryczne kabli podczas montażu

- gniazdo posiada 3 uchwyty dla wiązek kabli

Ilość: 79

#### 5.4.

Pierścień ozdobny koloru białego dla czujki typu ultrapłaskiego, do zastosowania na białych sufitów

Ilość: 79

### 6. Ręczne ostrzegacze pożarowe

#### 6.1.

Ręczny ostrzegacz pożarowy, wewnętrzny, działanie bezpośrednie (typ A), kasowalny, koloru czerwonego

Adresowalny analogowo, montowany natynkowo, ręczny ostrzegacz pożarowy o bezpośrednim działaniu, kasowalny, do zastosowania wewnątrz obiektów, czerwony

Właściwości:

- Zgodny z wymaganiami normy EN 54-11, posiada certyfikat CPD,
- uruchamianie alarmu pożarowego poprzez wciśnięcie czarnego znaku,
- zabezpieczony przed skałeczeniem, nie ma szybki,
- sygnalizacja zadziałania na czerwono na panelu przednim,
- sygnalizacja zadziałania LED do celów sprawdzenia,
- nadzorowane połączenie z CSP
- indywidualna identyfikacja ROP polegająca na wyświetlaniu adresu w celu szybkiej identyfikacji miejsca uruchomienia,
- samomonitorowanie: Uszkodzenie jest sygnalizowane w CSP łącznie z podaniem adresu ROP, co umożliwia szybką lokalizację w obiekcie
- ręczne adresowanie w przypadku stosowania w istniejących systemach z liniami otwartymi
- 2 zintegrowane izolatory zwarć (jeden na wejściu drugi na wyjściu z urządzenia) umożliwiające pełną funkcjonalność pozostałych elementów pętli w dozorowej LSN, nawet przypadku przerwy lub zwarcia obwodu. Nie jest zatem wymagane stosowanie kabli o podwyższonej wytrzymałości. Izolatory spełniają wymagania normy EN 54-17
- możliwość stosowania kabli nieekranowanych
- otwieranie, sprawdzanie, resetowanie ROP jednym kluczem
- pod przezroczystą klapką można umieścić dodatkowe oznakowanie
- możliwość dodania następujących akcesoriów:
  - o przezroczysta klapka na zawiasach, do zabezpieczania przed przypadkowym uruchomieniem ROP
  - o uszczelnienie dodatkowej klapki

Parametry techniczne

Napięcie zasilania:

15 V DC...33 V DC

Pobór prądu:

< 0.4 mA

Stopień ochrony obudowy EN 60529:

Min. IP 52

Obudowa:

- materiał plastik, ABS (Novodur)
- kolor czerwony lub podobny do RAL 3001

Dopuszczalna temperatura pracy:

-25 °C ... +70 °C

Wymiary:

87mm x 87mm x 56mm

Masa:

-bez opakowania: około 170g

Producent: BOSCH lub podobny

Ilość: 16

## 7. Sygnalizatory akustyczne

### 7.1.

Ilość: 10

<b>Nazwa projektu:</b>	<b>Klient:</b>	<b>Wydane prizes:</b>
Rychnowy sala sportowa	Gmina Człuchów	Bosch security systems  Robert-Bosch-Ring 5, Grasbrunn, Bayern Germany.
<b>Data wygenerowania zestawienia materiałowego:</b>		
<b>Zestawienie materiałowe:: Rychnowy sala sportowa (System)</b>		
	<b>Opis</b>	<b>Liczba jednostek</b>
<b>Modułowa centrala sygnalizacji pożarowej</b>		
	Modułowa centrala sygnalizacji pożarowej	1
<b>Interfejsy CSP</b>		
	lsn300	1
	lsn1500	1
<b>Urządzenia do CSP</b>		
	FMR-5000-C-03 Zdalna klawiatura PL	1
	Drukarka termiczna	1
	<i>Mala rama montażowa do instalacji drukarki termicznej</i>	1
	<i>Moduł komunikacyjny 20 mA IOS 0020 A</i>	1
	Connection to remote services	1
<b>Automatyczne czujki</b>		
	Punktowa czujka multisensorowa optyczno termiczna	38
	Optyczna punktowa czujka dymu (wzór ultrapłaski)	79
	Remote indicator (DIN approved design)	38
<b>Gniazda czujek</b>		
	Podstawowe gniazdo czujki	38
	Gniazdo do montażu podtynkowego w sufity podwieszane (wzór ultra płaski)	79
	Standardowe gniazdo czujki (wzór ultra płaski)	79
	faa-500-tr-w	79



<b>Ręczne ostrzegacze pożarowe</b>		
	Ręczny ostrzegacz pożarowy, wewnętrzny, działanie bezpośrednie (typ A), kasowalny, koloru czerwonego	16
<b>Sygnalizatory akustyczne</b>		
	Base Sounder Indoor uninterruptible, red	10
<b>Moduły wejścia/wyjścia</b>		
	Moduł interfejsowy z 8 nadzorowanymi wejściami i jednym wyjściem przekaźnikowym	4
	Moduł interfejsowy z 2 wyjściami przekaźnikowymi (230V),	1
<b>Typ kabla</b>		
	okablowanie pętli dozorowych : YnTKSYekw	1600m
	Connection line for remote services : Ethernet-Copper	10m

Nazwa projektu:			Klient:				Wydane przez:	
Rychnowy sala sportowa			Gmina Człuchów				Bosch security systems  Robert-Bosch-Ring 5, Grasbrunn, Bayern Germany.	
Typ akumulatora obliczany na podstawie:								
Ce n t r a l a	Pojemność akumulator a (12 V) w Ah	Czas trybu gotowości (godz.)	Czas alarm u (minut y)	Pobór prądu w trybie czuwania (A)	Pobór prądu w trybie alarmowym (A)	Liczba akumula torów (12 V)	Moc rozpra szana (W)	Podłączone obciążenie (A przy 230 V)
Ce n t r a l a 1	40	72	30	1,21	2,15	6	85,00	1,4
Łą c z n i e				1,21	2,15	6	85	1,4



#### **4.1.1 Okablowanie systemu**

Instalacje przewodową systemu sygnalizacji pożaru należy wykonać certyfikowanymi kablami, dedykowanymi dla systemów sygnalizacji pożarowej z podziałem na:

- Pętle dozоровe - niepalniony kabel ekranowany typu YnTKSYekw 1x2x1,0 mm<sup>2</sup>.
- Linie sterownicze, sygnalizacyjne - niepalny kabel HDGs PH90 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Przewody zostaną ułożone w miarę możliwości:

- w rurkach instalacyjnych w przestrzeniach zamkniętych,
- w korytkach przewidzianych dla systemu sygnalizacji pożarowej,
- pod tynkiem w pionowych zejściach instalacji,

Po wykonaniu instalacji przeprowadzone zostaną badania jej parametrów elektrycznych wg obowiązujących norm i przepisów.

Żyłę ekranu w przewodzie YnTKSYekw 1x2x1,0 łączyć we wszystkich elementach zgodnie z poszczególnymi DTR.

#### **4.1.2 Zasilanie w energię elektryczną**

Celem zapewnienia niezawodnej pracy zastosowane zostanie zasilanie z dwóch odrębnych źródeł energii elektrycznej:

- z sieci elektroenergetycznej prądu przemiennego 230V,
- z baterii akumulatorów, które samoczynnie przejmą zasilanie w energię elektryczną systemu SSP w przypadku zaniku zasilania z sieci elektroenergetycznej.

Pojemność baterii musi zapewnić 72 godzinną pracę systemu w stanie dozoru oraz 0,5 godziną w przypadku alarmu.

Obwód zasilania centrali sygnalizacji pożarowej należy wyposażyć w specjalnie przewidziane dla niej zabezpieczenie, do którego nie wolno podłączać innych odbiorników.

### **8. INSTALACJA SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA**

Przewiduje się instalację trzech stref:

1. Nagłośnienie płyty boiska
2. Nagłośnienie trybuny z miejscami siedzącymi
3. Nagłośnienie trybuny z miejscami stojącymi

System nagłośnienia projektuje się w technice 100V. Dla każdej strefy należy wykonać odrębne linie głośników zgodnie z dołączonymi do projektu rysunkami, umożliwiające obsługę strefową oraz możliwość ustawienia indywidualnych parametrów dźwięku, w tym opóźnień dla każdej strefy.

Sercem systemu będzie matryca miksująca Audio 8x8 z procesorem dźwięku, do której podłączony zostanie mikser analogowy oraz pulpit mikrofonu strefowego. Mikrofon strefowy umieszczony zostanie w recepcji budynku. Pulpit mikrofonowy posiadać będzie przyciski umożliwiające nadawanie komunikatów do określonych stref oraz zabezpieczony klapką przycisk Emergency, umożliwiający wyłączenie wszystkich źródeł dźwięku w obiekcie i nadania komunikatu alarmowego.

W pomieszczeniu realizatora umieszczony będzie mikser analogowy. Do miksera doprowadzone zostaną źródła dźwięku oraz mikrofony bezprzewodowe.

W Sali projektuje się montaż dwóch typów głośników zapewniających wysoką jakość odtwarzanej muzyki, oraz możliwość prowadzenia imprez sportowych.

1. Dla płyty boiska oraz trybun z miejscami siedzącymi – dwudrożne głośniki muzyczne z liniowym zespołem tweeterów zapewniającym wysoką zrozumiałość mowy oraz 38cm głośnikiem basowym zapewniający, muzyczną jakość dźwięku. Głośniki o efektywności co



najmniej 98dB (1W/1m) oraz paśmie przenoszenia 60Hz – 20kHz, moc ciągła 300W, z wbudowanym transformatorem 100V np. TOA HS-1500BT

2. Dla trybuny z miejscami stojącymi muzyczne głośniki kolumnowe dwudrożne zapewniające muzyczną jakość dźwięku, efektywność 90dB (1W/1m) oraz paśmie przenoszenia 80Hz - 20kHz. Głośniki posiadają wbudowany transformator 100V

Na Sali zainstalowane zostaną 2 anteny aktywne do odbioru sygnałów z mikrofonów bezprzewodowych. Anteny zostaną podłączone do odbiorników w szafie Rack zlokalizowanej w pomieszczeniu spikera. Do dystrybucji sygnału antenowego na dwa odbiorniki wykorzystany zostanie splitter. Przewiduje się dostarczenie dwóch nadajników bezprzewodowych. Jeden mikrofon doręczny dynamiczny z kapsułą pojemnościową, drugi nadajnik osobisty typu body-pack z mikrofonem typu Fitness dla trenera prowadzącego zajęcia w obiekcie.

mgr inż. Adam Linda  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
oraz elektroenergetycznych  
Upr. bud. nr 70/Gd/2002