

<b>Temat:</b>	Rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku warsztatowo-biurowego na cele usług administracji ludności wraz z zagospodarowaniem terenu na działkach nr ew. 871/5, 872/8, 860/6, 869/15, 870/7 na ul. Parkowej 1 w Rzeszycy.
<b>Inwestor:</b>	Gmina Rzeszyca ul. Tomaszowska 2 97-220
<b>Adres:</b>	działka nr ew. 871/5, 872/8, 860/6, 869/15, 870/7 ul. Parkowa 1 97-220 Rzeszyca
<b>Kategoria:</b>	Kategoria XII -budynki administracji publicznej
<b>Data:</b>	07.2021 r.
<b><u>BRANŻA ELEKTRYCZNA</u></b>	
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>mgr inż. Agnieszka Orłowska</b>  w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. nr SLK/3985/PWOE/11
<b>SPRAWDZIŁ:</b>	<b>mgr inż. Maciej Kowalski</b>  w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. nr SLK/3722/PWOE/11

## **OŚWIADCZENIE**

**Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane**

### **OŚWIADCZAM**

że sporządziłem/am projekt wykonawczy w zakresie branży elektrycznej pt.:

*Rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku warsztatowo-biurowego na cele usług administracji ludności wraz z zagospodarowaniem terenu na działkach nr ew. 871/5, 872/8, 860/6, 869/15, 870/7 na ul. Parkowej 1 w Rzeszowie.*

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	
<b>PROJEKTANT</b>	<b>mgr inż. Agnieszka Orłowska</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. nr SLK/3985/PWOE/11
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>	<b>mgr inż. Maciej Kowalski</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. nr SLK/3722/PWOE/11

## Spis treści

Kopie uprawnień projektanta i sprawdzającego .....	5
I. Informacje ogólne .....	9
I.1 Przedmiot opracowania .....	9
I.2 Podstawa opracowania .....	9
I.3 Zamawiający .....	9
I.4 Jednostka projektowa .....	9
II. Opis techniczny .....	10
II.1 Zakres opracowania .....	10
II.2 Układ zasilania energią elektryczną .....	10
II.4 Bilans mocy .....	12
II.5 Instalacje elektryczne .....	13
II.5.1 Instalacja oświetlenia podstawowego .....	13
II.5.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego .....	13
II.5.3 Instalacja siły i gniazd wtyczkowych .....	14
II.5.4 Instalacja zasilania urządzeń wentylacji, klimatyzacji oraz sanitarnych .....	14
II.5.5 Instalacje p.poż oraz sygnalizacji pożaru SSP .....	15
Specyfikacja techniczna centrali SSP: .....	18
II.5.6 Instalacja okablowania strukturalnego .....	19
II.5.6.1 Wymagania ogólne .....	19
II.5.6.2 Zakres prac .....	21
II.5.6.3 Dokumentacja .....	22
II.5.6.4 Obowiązki instalatora .....	27
II.5.6.5 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego .....	27
II.5.6.6 Wymagania ogólne dotyczące ochrony i zabezpieczenia infrastruktury IT .....	29
II.5.6.7 Środowisko .....	30
II.5.6.8 Prowadzenie i organizacja kabli .....	30
□ Prowadzenie okablowania .....	30
II.5.6.9 Okablowanie miedziane .....	31
II.5.6.10 Okablowanie strukturalne - wymagania szczegółowe .....	33
II.5.6.11 Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego .....	40

II.5.6.12 Organizacja kabli w szafie .....	42
II.5.6.13 Uwagi końcowe.....	43
II.5.7 Instalacja przyzywowa w toaletach dla niepełnosprawnych .....	43
5.8 Instalacja monitoringu CCTV .....	45
5.8.1 Monitoring wewnętrzny .....	45
5.8.2 Monitoring zewnętrzny .....	47
5.9 Instalacja kontroli dostępu KD .....	49
5.10 System sygnalizacji włamania i napadu (SSWIN) .....	56
5.10.1 Ogólna charakterystyka systemu (SSWIN) .....	56
5.10.2 Elementy systemu (SSWIN) .....	58
5.11 Instalacja fotowoltaiczna.....	63
5.11.1 Ogólna charakterystyka .....	63
5.11.2 Przyłączenie do wewnętrznej sieci zasilającej .....	64
5.11.3 Moduły fotowoltaiczne .....	64
5.11.4 Inwerter (przetwornica DC/AC) .....	66
5.11.5 Ochrona odgromowa .....	69
5.11.6 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	69
5.11.7 Ochrona przeciwporażeniowa.....	69
5.12 Instalacja odgromowa i uziemiająca .....	71
5.13 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	72
5.14 Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa .....	72
6. Obliczenia techniczne.....	74
6.1 Parametry zasilania .....	74
6.2 Parametry linii zasilającej .....	74
6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wylączenie zasilania .....	74
6.4 Sprawdzenie doboru linii zasilających.....	76
7. Wykaz materiałów .....	77
8. Uwagi .....	83

# Kopie uprawnień projektanta i sprawdzającego



SLK/OKK/7131.7132/3985/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

nadaje Pani Agnieszce Orłowskiej

mgr inż. elektrotechniki

ur. dnia 28 września 1983 w Katowicach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3985/PWOE/11**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej**  
**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**  
**bez ograniczeń**

#### Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani **Agnieszka Orłowska** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskała pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Otrzymują:

1. Pani Agnieszka Orłowska  
Samsonowicza 23/3  
40-749 Katowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



#### Skład orzekający OKK

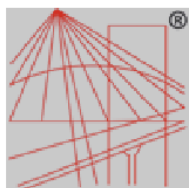
1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl



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:

SLK-XHE-DAJ-MC2 \*

Pani Agnieszka Orłowska o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7745/12  
adres zamieszkania ul. Samsonowicza 31 f, 40-749 Katowice  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-13 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

instai-tecn iwarcin iwarzec

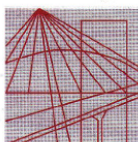
NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

[www.marzec-budownictwo.pl](http://www.marzec-budownictwo.pl) kontakt@marzec-budownictwo.pl







Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W 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

SLK/OKK/7131.7132/3722/11

Katowice, dnia 09 czerwca 2011 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB nadaje Panu Maciejowi Kowalski

mgr inż. kierunku elektrotechnika  
ur. dnia 16 sierpnia 1982 w Świętochłowicach

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3722/PWOE/11 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

##### Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Maciej Kowalski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

##### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

##### Otrzymują:

1. Pan Maciej Kowalski  
Zubrzyckiego 35/3  
41-605 Świętochłowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



##### Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

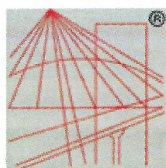
Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl





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:

SLK-S1L-LDI-C8N \*

Pan Maciej Kowalski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7396/11  
adres zamieszkania ul. Zubrzyckiego 35/3, 41-605 Świętochłowice  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-29 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

[www.marzec-budownictwo.pl](http://www.marzec-budownictwo.pl) kontakt@marzec-budownictwo.pl



# **I. Informacje ogólne**

## **I.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego w branży elektrycznej rozbudowy, nadbudowy, przebudowy oraz zmiana sposobu użytkowania budynku warsztatowo-biurowego na cele usług administracji ludności na ul. Parkowej 1 w Rzeszycy.

## **I.2 Podstawa opracowania**

Podstawą do opracowania projektu wykonawczego są:

- Umowa podpisana z Zamawiającym
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. (Dz. U. z 2004 r. nr 202 poz. 2072 z późn. zm.) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## **I.3 Zamawiający**

Gmina Rzeszyca

ul. Tomaszowska 2 97-220

## **I.4 Jednostka projektowa**

Marcin Marzec INSTAL-TECH

NIP: 864-182-66-20, ul. Nowohucka 92A/15, 30-728 Kraków

## **II. Opis techniczny**

### **II.1 Zakres opracowania**

Projekt wykonawczy rozbudowy, nadbudowy, przebudowy oraz zmiana sposobu użytkowania budynku warsztatowo-biurowego na cele usług administracji ludności w swym zakresie obejmuje:

- Układ zasilania wraz z rozdzielnicami,
- Wyłączniki przeciwpożarowe,
- instalację elektryczną gniazd wtyczkowych i siły,
- instalację oświetlenia ogólnego i awaryjno - ewakuacyjnego,
- instalację zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji,
- instalacje sterowania urządzeń pożarowych oraz instalacje sygnalizacji pożaru,
- instalację oddymiania klatki schodowej,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja monitoringu,
- instalacja kontroli dostępu,
- instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- instalację przyzywową w toaletach dla niepełnosprawnych
- instalację odgromową i połączenia wyrównawcze.

### **II.2 Układ zasilania energią elektryczną**

Budynek zostanie zasilony z dwóch źródeł zasilania podstawowego i rezerwowego. Rezerwowe zasilanie zapewni zasilanie urządzeń ppoż. Dodatkowo dla zapewnienia niezawodności zasilania budynku, przewidziano zasilanie budynku z agregatu prądotwórczego o mocy 100kVA. Na potrzeby zasilania projektowanego budynku przewiduje się wymianę istniejącego złącza kablowego na nowe złącze (ZKP). Nowe złącze projektuje się na granicy działki. Z projektowanego złącza zostaną wyprowadzone dwa nowe kable do zasilania modernizowanego budynku i doprowadzone zostaną do rozdzielnic RG zabudowanej na zewnątrz budynku. Napięcie zasilania z agregatu prądotwórczego zostanie podłączone go rozdzielnic RG. Z rozdzielnic RG zostaną wyprowadzone linie kablowe do budynku do rozdzielnic RGN, RGP i RGK. Rozdzielnice te zabudowane zostaną w wydzielonym pomieszczeniu technicznym nr 1.1 na 1 piętrze. Na potrzeby zasilania wewnętrznych instalacji elektrycznych na korytarzu na każdym piętrze zostaną zabudowane tablice rozdzielcze ogólne TP0, TP1, TP2 oraz komputerowe TK0, TK1, TK2. Tablice

rozdzielcze ogólne TP... zasilane będą z rozdzielnicy RGN. Tablice komputerowe TK... zasilane będą z rozdzielnicy RGK.

Rozdzielnica RG zasilana będzie z dwóch źródeł zasilania i wyposażona będzie w układ SZR. W rozdzielnicy RG zostanie rozdzielony przewód ochronno-neutralny PEN na PE i N.

#### **Dane techniczne agregatu prądotwórczego:**

##### **Dane techniczne prądnicy**

Model prądnicy /Bezsztotkowa/Synchroniczna/Samowzbudna

Moc maksymalna 88kW / 110kVA

Moc nominalna 88kW / 100kVA

Wykonanie Uzwojenie miedziane, rdzeń stalowy

Pełna stabilizacja napięcia(V) +/- 2%

Częstotliwość 50 Hz – pełna stabilizacja częstotliwości +/- 2%

##### **Dane techniczne silnika:**

Chłodzenie Chłodnica - ciecz chłodząca

Rozruch silnika - Elektryczny

System paliwowy - Pompa wtryskowa

Regulacja obrotów silnika - mechaniczna

Układ Cylindrów - 6 w rzędzie

Pojemność - 6490 cm<sup>3</sup>

Obroty znamionowe(oz) - 1500rpm

Typ silnika - Turbodoładowany

Moc maksymalna przy oz. - 100kW / 135KM

## II.4 Bilans mocy

L.p.	Urządzenie/Obiekt	Moc zainstalowana P <sub>i</sub> [kW]	Wsp. Zapotrzeb. K <sub>z</sub>	cos φ	tg φ	Moc zapotrzeb. P <sub>z</sub> [kW]	Moc bierna Q [kVAR]	Moc zapotrzeb. S <sub>z</sub> [kVA]	Prąd zapotrzeb. I <sub>z</sub> [A]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Platforma dla osób niepełnosprawnych	1,5	0,8	0,8	0,75	1,2	0,9	1,2	
2	Winda	2,2	0,8	0,8	0,75	1,76	1,32	1,76	
3	Gniazda komputerowe	30	0,8	0,8	0,75	24	18	24	
4	Gniazda ogólne	15	0,6	0,8	0,75	9	6,75	9	
5	Pomieszczenia socjalne	30	0,6	0,8	0,75	18	13,5	18	
6	Oświetlenie	2	0,8	0,9	0,484	1,6	0,7744	1,6	
7	Suszarki do rąk (17 szt.)	25,5	0,7	0,8	0,75	17,85	13,388	17,85	
8	Podgrzewacz wody (15 szt.)	30	0,7	0,8	0,75	21	15,75	21	
9	Hydrofor	2,2	0,9	0,8	0,75	1,98	1,485	1,98	
10	Pompa zatapialna w zbiorniku na deszczówkę	2	0,9	0,8	0,75	1,8	1,35	1,8	
11	Agregat VRF 1	11,9	0,9	0,8	0,75	10,71	8,0325	10,71	
12	Agregat VRF 2	4,77	0,9	0,8	0,75	4,293	3,2198	4,293	
13	Agregat VRF 3	6,8	0,9	0,8	0,75	6,12	4,59	6,12	
14	Agregat VRF 4	12,3	0,9	0,8	0,75	11,07	8,3025	11,07	
15	Centrala wentylacyjna N1W1	2,8	0,9	0,8	0,75	2,52	1,89	2,52	
16	Kocioł CO	48	0,9	0,8	0,75	43,2	32,4	43,2	
17	Pompy ciepła (8 szt)	42,4	0,9	0,8	0,75	38,16	28,62	38,16	
18	Wentylatory W4T1	1	0,9	0,8	0,75	0,9	0,675	0,9	
	<b>suma</b>	<b>270,37</b>				<b>215,16</b>	<b>160,95</b>	<b>268,7</b>	<b>387,8</b>
	<b>współczynnik jednoczesności:</b>	<b>0,7</b>							
		<b>189,259</b>				<b>150,61</b>	<b>112,66</b>	<b>188,09</b>	<b>271,5</b>



## **II.5 Instalacje elektryczne**

### ***II.5.1 Instalacja oświetlenia podstawowego***

Zaprojektowano oświetlenie ze źródłami energooszczędnymi LED. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie lokalnie. Na długich korytarzach sterowanie odbywać się będzie za pomocą przycisków i przekaźników bistabilnych.

W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy i łączniki o stopniu ochrony minimum IP44. Łączniki oraz przyciski oświetleniowe będą zabudowane na wysokości 1,2 m od poziomu podłogi.

Zasilanie obwodów oświetlenia należy przewidzieć z rozdzielnic piętrowych. Instalacja oświetlenia podstawowego wykonana będzie przewodami o izolacji 450/750V, z żyłami miedzianymi, o przekroju min. 1,5 mm<sup>2</sup> w izolacji bezhalogenowej.

### ***II.5.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego***

Dla oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego przewiduje się wykorzystanie dedykowanych opraw oświetlenia awaryjnego wyposażonych w baterie akumulatorów. Zanik napięcia 230 V monitorowanego na poszczególnych obwodach zasilających oprawy, spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno zapewniać natężenie oświetlenia na poziomie 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe – minimum 5 lx. Oznaczenie trasy ewakuacji będzie zrealizowane przy użyciu opraw kierunkowych. Wszystkie piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne należy przewidzieć w systemie pracy „na jasno”. Każda z opraw wyposażona będzie w autonomiczny układ testowania.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne powinno spełniać wymagania PN-EN 12464-1 oraz powinny posiadać aprobatę CNBOP.

Instalacja oświetlenia awaryjnego wykonana będzie przewodami o izolacji 450/750V, z żyłami miedzianymi, o przekroju min. 1,5 mm<sup>2</sup> w izolacji bezhalogenowej. Obwód sterowania i diagnostyki będzie wykonany przewodem 2-żyłowym w ekranie i izolacji bezhalogenowej.

### ***II.5.3 Instalacja siły i gniazd wtyczkowych***

Instalacja gniazd wtyczkowych stanowić będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia,
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty, pomieszczenia techniczne
- zestawy gniazd elektryczno-logicznych składające się z trzech gniazd elektrycznych DATA, dwóch gniazd elektrycznych ogólnych oraz z trzech gniazd informatycznych RJ45 (dwa na potrzeby okablowania strukturalnego plus jedno dodatkowe dla podłączenia telefonu VOIP).

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym i należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi. W sanitariatach gniazda należy montować przy umywalce zachowując odległość 0,6m od kranu.

Zasilanie obwodów gniazd wtyczkowych zrealizowane będzie z rozdzielnic głównej oraz rozdzielnic piętowych. Instalacja siły i gniazd wtyczkowych wykonana będzie przewodami o izolacji 450/750V, z żyłami miedzianymi, o przekroju min. 2,5 mm<sup>2</sup>.

### ***II.5.4 Instalacja zasilania urządzeń wentylacji, klimatyzacji oraz sanitarnych***

Budynek wyposażony będą w urządzenia wentylacji i klimatyzacji oraz urządzenia sanitarne. Urządzenia te zasilane będą z rozdzielnic piętowych oraz rozdzielnic RGN. Do urządzeń wentylacji klimatyzacji oraz urządzeń sanitarnych wymagających zasilania należą:

- centrala wentylacyjna N1W1,
- agregaty na dachu budynku VRF 1, VRF 2, VRF 3, VRF4,
- klimatyzatory wewnętrzne,
- Podgrzewacze przepływowe wody,
- Pompy ciepła na dachu (8 szt),
- Nasady kominowe na dachu (90 szt.)

Urządzenia wentylacji oraz klimatyzacji są wyłączane spod napięcia w momencie wystąpienia alarmu II sytemu sygnalizacji pożaru. Styk bezpotencjałowy centrali CSSP wyłącza obwody zasilania urządzeń klimatyzacji i wentylacji.

Zasilanie nasad kominowych zrealizowane będzie z rozdzielnic piętowych. Nasady kominowe sterowane będą w następujący sposób:

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

- w pokojach zasilanie na włącznik ścienny przy drzwiach,
- w pomieszczeniach mokrych WC nasady zaopatrzone w czujnik wilgotności i włączanie automatyczne.

W pomieszczeniach mokrych, tj. w toaletach oraz pomieszczeniach socjalnych na ścianie zabudowany będzie sterownik hybrydowy z którego zasilana i sterowana będzie nasada kominowa. Sterownik wyposażony jest w czujnik światła w pomieszczeniu oraz czujnik wilgotności. Nasada kominowa wyposażona będzie w silnik dwustopniowy. Po zapaleniu światła w pomieszczeniu nasada kominowa zostanie załączona w trybie maksymalnym, jeśli zostanie przekroczona nastawiona wartość wilgotności to po opuszczeniu pomieszczenia praca nasada kominowa będzie podtrzymana.

Dane techniczne sterownika nasady kominowej:

- montaż naścienny
- Stopień ochrony IP50
- napięcie zasilania 230V 50Hz
- maksymalna moc przełączeniowa 120 VA
- zabezpieczenie wentylatora i układu sterowania: termistor PTC

### ***II.5.5 Instalacje p.poż oraz sygnalizacji pożaru SSP***

W projektowanym obiekcie system sygnalizacji pożaru w przypadku detekcji pożaru w projektowanym zakresie będzie realizował następujące procedury:

- sygnalizacja alarmu,
- przekazanie sygnału do PSP,
- zamknięcie oddzieleni pożarowych,
- zwolnienie zwór elektromagnetycznych,
- wyłączenie systemów wentylacji i klimatyzacji stosownie do algorytmu pożarowego,
- zablokowanie dźwigu osobowego,
- zamknięcie klap odcinających i zaworów odcinających na kanałach wentylacyjnych,
- przyjęcie informacji o wykonaniu przez poszczególne urządzenia procedur alarmowych.

Ponadto projektowany system będzie przyjmował informacje:

- o alarmie lub uszkodzeniu od istniejącego systemu sygnalizacji pożarowej zainstalowanego dla pozostałych części obiektu
- o uszkodzeniu systemów współpracujących z instalacją sygnalizacji pożarowej.

Monitoring stanu instalacji i urządzeń związanych z bezpieczeństwem pożarowym wymaga stosowania linii adresowalnych. Linie w systemie pętlowym dozorować będą poszczególne pomieszczenia. W projektowanej instalacji będą zastosowane:

- wielosensorowe czujki pożarowe (czujka optyczna i ciepła),
- optyczna czujka dymu,
- ręczne ostrzegacze pożarowe.

Czujki pożarowe zainstalowane będą również w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

### **Centrala CSP**

Centrala CSP będzie wieloprocessorowym urządzeniem, gwarantującym niezawodną pracę systemu i dającym wiele udogodnień podczas programowania i późniejszej obsługi systemu wykrywania pożaru. Centrala wyposażona będzie w 1-5 pętli adresowalnych. Linie dozorowe będą pracować w układzie pętlowym, ponieważ taki system pracy linii eliminuje uszkodzenia w instalacji w postaci przerwy lub zwarcia fragmentu linii. Dodatkowo centrala kontroluje i sygnalizuje przekroczenie dopuszczalnych parametrów rezystancji i pojemności przewodów linii dozorowej. W centrali można utworzyć programowo 200 stref dozorowych, którym można przyporządkować dowolne komunikaty użytkownika. W przypadku alarmu komunikaty te pojawiają się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru lub ewentualnej awarii/usterki.

Centrala systemu sygnalizacji pożaru SSP oraz centrala oddymiania COD zabudowane będą na 2 piętrze w sekretariacie.

W przypadku detekcji pożaru przez pojedynczą czujkę zostanie uruchomiony alarm I stopnia w celu eliminacji przypadkowych zdarzeń.

W przypadku otrzymania sygnału od min. dwóch czujek, sygnału z ręcznego ostrzegacza pożarowego, sygnału z innego systemu dozorującego lub upłynięcia czasu alarmu I stopnia następuje uruchomienie procedury alarmu II stopnia.

### **Czujki pożarowe**

Czujki wyposażone będą w wewnętrzne izolatory zwarc, które odcinają sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej, co umożliwia czujkom dalszą niezakłóconą pracę. Stan alarmowania sygnalizowany będzie błyskami diody świecącej. Czujki należy zainstalować w gniazdach.

### **Sygnalizatory akustyczne**

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

[www.marzec-budownictwo.pl](http://www.marzec-budownictwo.pl)   [kontakt@marzec-budownictwo.pl](mailto:kontakt@marzec-budownictwo.pl)



Do sygnalizacji pożaru przewidziano sygnalizatory akustyczno-optyczne. Przeznaczone są do pracy wewnątrz pomieszczeń. Sygnalizatory zawierają wewnętrzny izolator zwarc. Sygnalizatory akustyczne będą zasilane poprzez linię dozorową oraz zasilacze 24V.

### ***Ręczne ostrzegacze pożarowe***

Przy wejściach do obiektu zabudowane będą ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP). Są one elementami adresowalnymi, przeznaczonymi do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc.

### ***Elementy kontrolno-sterujące***

Elementy kontrolno-sterujące należy wykorzystać do kontroli i sterowania:

- otwarciem drzwi rozsuwanych na drogach ewakuacyjnych,
- zamknięcia drzwi przeciwpożarowych wyposażonych w trzymacze elektromagnetyczne,
- wyzwolenia procedury alarmowej dźwigów osobowych,
- wyłączeniem central wentylacyjnych i zamknięciem odcinających klap przeciwpożarowych,
- uruchomieniem systemu oddymiania klatek schodowych
- klap przeciwpożarowych.

Do wykonania instalacji należy zastosować przewody certyfikowane dla instalacji przeciwpożarowych o odpowiedniej odporności ogniowej.

### ***Wykonanie instalacji SSP***

Czujki należy instalować w gniazdach mocowanych bezpośrednio do sufitu. Należy zachować minimum 50 cm odstępu od opraw oświetleniowych, ścian, kanałów, innych urządzeń.

Instalację linii dozorowanych wykonać kablem typu YnTKSYekw. Należy zachować ciągłość linii dozorowej (od punktu do punktu). Połączenia w linii dozorowej należy wykonywać na zaciskach gniazd czujek, ostrzegaczy pożarowych (ROP), a przy długich odcinkach w razie potrzeby na certyfikowanych przez CNBOP puszkach łączeniowych. Przewody linii dozorowych przed zamontowaniem sygnalizatorów powinny stanowić zamknięte pętle umożliwiające wykonanie pomiarów.

Przewody do elementów wykonawczych oraz zasilających należy wykonać kablem typu HDGs.

Przejścia kabli przez ściany i stropy należy zabezpieczyć masą ognioodporną.

### **Powiązanie CSP ze stanowiskiem kierowania KM PSP.**

Centrala SSP będzie monitorowana przez stanowisko kierowania KM PSP. Sygnał o pożarze – alarm II stopnia będzie przekazywany poprzez wyspecjalizowaną firmę.

### **Powiązanie SSP z dźwigami osobowymi i towarowo-osobowym.**

Należy wyprowadzić wyjście sygnalizacji pożaru do szaf sterująco-zasilających dźwigu osobowego. W przypadku zaistnienia pożaru windy powinna zjechać na parter i zablokować się aż do zakończenia akcji gaśniczej (reset wykonany przez serwis).

### **Powiązanie SSP z urządzeniami wentylacji i klimatyzacji.**

W przypadku zaistnienia pożaru sygnał z centralki systemu sygnalizacji pożarowej (alarm II stopnia) spowoduje wyłączenie central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz wentylatorów.

Sygnał ten spowoduje również zamknięcie wszystkich klap pożarowych na przewodach wentylacyjnych instalacji wentylacji.

### **System oddymiania klatek schodowych**

Do projektowanej centrali sygnalizacji pożaru należy przyłączyć projektowaną centralę oddymiania klatki schodowej. Centralą zabudowana będzie na ostatnim piętrze klatki schodowej.

Centrala oddymiająca będzie przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego klatek schodowych takich jak siłowniki okien oraz siłowniki drzwi napowietrzających. Uruchomienie instalacji oddymiającej następować będzie po przyciśnięciu przycisków oddymiania.

### **Specyfikacja techniczna centrali SSP:**

Napięcie zasilania: podstawowe	230V
Napięcie zasilania: rezerwowe	2szt. 12V od 17Ah do 90Ah
Maks. pobór prądu podczas dozoru	0.05A
Liczba wariantów alarmowania	17
Linie sygnałowe (potencjałowe)	8

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

Liczba czujek na linii	127
Wyjścia przekaźnikowe	bezpotencjałowe w centrali 16 obciążalność 1A 30V
Liczba linii dozorowych	4 do 8
Maksymalna liczba czujek punktowych na linii	127
Liczba linii kontrolnych	8
Liczba stref dozorowych	1024
Temperatura pracy	od -5 °C do 40 °C

## ***II.5.6 Instalacja okablowania strukturalnego***

### ***II.5.6.1 Wymagania ogólne***

#### **Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji systemu okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP (np. LAN, VoIP, CCTV i inne). Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

Niniejszy projekt opisuje minimalne wymagania Inwestora w zakresie technicznym i funkcjonalnym. Oznacza to, że należy zastosować rozwiązania spełniające wszystkie kryteria opisane w niniejszej dokumentacji, tj. zgodne pod kątem obowiązującej normalizacji, wymaganych parametrów oraz funkcji.

#### **Odwołania do norm i rozporządzeń**

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wymagania Inwestora w zakresie funkcjonalności i wydajności systemu oraz obowiązujące normy:

— **PN-EN 50173:2018-07** – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1** – Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2** – Budynki biurowe;
- **PN-EN 50173-3** – Zabudowania przemysłowe;
- **PN-EN 50173-4** – Zabudowania mieszkalne;
- **PN-EN 50173-5** – Centra danych;
- **PN-EN 50173-6** – Rozproszone usługi budynkowe;

- **PN-EN 50174-1:2018-08** – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:
  - **PN-EN 50174-1** – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
  - **PN-EN 50174-2** – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
  - **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07** – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- **PN-EN 50310:2016-09** – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- **PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010** – Testowanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN 61280-4-1:2010** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- **PN-EN 61280-4-2:2014-11** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- **IEC 61935-1:2019** – Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards;
- **ISO/IEC 14763-2:2019** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2: Planning and installation;
- **ISO/IEC TR 14763-2-1:2011** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems;
- **ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018** – Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling;
- **ISO/IEC 14763-4:2018** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links;
- **IEC 61280-4-1:2019** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-1: Installed cabling plant - Multimode attenuation measurement;
- **IEC 61280-4-2:2014** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement;
- **IEC 61300-3-1:2005** – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination;
- **IEC 61280-4-4:2017** – Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4-4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;



- **ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019** – Amendment 1 - Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- **ANSI/TIA-568.0-E:2020** – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-568.1-E:2020** – Commercial Building Telecommunications Cabling;
- **ANSI/TIA-568.2-D:2018** – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components;
- **ANSI/TIA-568.3-D:2016** – Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- **TIA-942-B:2017** – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- **TIA-569-E:2019** – Telecommunications Pathways and Spaces;
- **ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020** – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- **ANSI/TIA-862-B:2016/AD:2017** – Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- **ANSI/TIA-606-C:2017** – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- **ANSI/TIA-607-D:2019** – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-1152-A:2016** – Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR)**
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym**

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszej dokumentacji oraz powołanymi i powiązanymi z nimi normami a także zastosować się obligatoryjnie do wszelkich wymagań producenta stosowanego systemu okablowania strukturalnego.

Jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w stosunku do wymienionych powyżej, należy każdorazowo stosować najnowsze wydania normalizacyjne.

### ***II.5.6.2 Zakres prac***

Zakres planowanych prac polega na instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami sieciowymi LAN. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

- a. Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- b. Zarządzanie projektem;
- c. Zarządzanie planowaniem;
- d. Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- e. Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- f. Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- g. Instalacja sprzętu;
- h. Konfiguracja sprzętu;
- i. Integracja systemu okablowania strukturalnego z systemami budynkowymi;
- j. Kompletne testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- k. Szkolenie Klienta z zakresu poprawnej eksploatacji i obsługi;
- l. Zapewnienie bezproblemowej możliwości rozbudowy systemu w przyszłości;
- m. Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- n. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- o. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu zapewnienia matrycy połączeń fizycznych od portu przełącznika sieciowego aż do urządzenia końcowego;
- p. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu dostarczenia odpowiednich elementów (dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie ocenić dołączone do projektów przedmiary, specyfikacje i wszelkie powiązane rysunki dla realizowanych systemów.

### ***II.5.6.3 Dokumentacja***

- **Obowiązek wykonawcy**

Wykonawca musi przedstawić w swojej ofercie: szczegółowe karty katalogowe producenta oferowanych produktów w tym dane dotyczące funkcjonalności, spełnianych standardów oraz wydajności a dodatkowo:

- a. Imię i Nazwisko inżyniera odpowiedzialnego za realizację projektu;
- b. Szczegóły gwarancji proponowanych przez wykonawcę i producenta;
- c. Kopia gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy z zakresu instalacji proponowanego systemu SOS;
- e. Lista pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji systemu SOS wraz z potwierdzeniem ich kompetencji i doświadczenia;
- f. Lista narzędzi używanych do instalacji oraz testowania systemu SOS;
- g. Dokumentacja techniczna wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń.

- **Dane produktów**

Dla każdego rodzaju oferowanego produktu należy podać charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria. Każdy produkt należy odnieść do lokalizacji na rysunkach.

Dane dotyczące produktów muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- a. Zestawienie materiałów wraz z numerami katalogowymi;
- b. Nazwa i adres producenta;
- c. Oświadczenie o zgodności ze specyfikacją wraz z niezbędnymi dokumentami uzupełniającymi;
- d. Karty katalogowe proponowanego sprzętu;
- e. Nazwa i adres autoryzowanego lokalnego przedstawiciela / dystrybutora;

- **Certyfikaty produktowe**

Dokumentacja projektowa jest oparta o komponenty które spełniają wymagania Klienta. Wykonawca musi dostarczyć wraz z ofertą oświadczenie podpisane przez Producenta, że oferowane produkty są zgodne z tymi wymogami.

Dodatkowo należy dostarczyć certyfikaty zgodności normatywnej wydawane przez niezależne laboratoria badawcze (np.: Intertek, GHMT, Delta) dla komponentów wchodzących w skład toru transmisyjnego (kable, złącza, kable krosowe) lub inne specyficzne jeżeli są wymagane w zapisach szczegółowych produktów.

- **Wymogi regulacyjne CPR**

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku.

Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę Dca.

- **Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie kompletu pomiarów,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E<sub>A</sub> powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3.



Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

- **Pomiary okablowania miedzianego**

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla Klasy E<sub>A</sub> wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub DSX8000).
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E<sub>A</sub> należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
  1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
- Pomiary łączy wykorzystujących wtyki MPTL należy wykonać zgodnie z ANSI-TIA568.2-D dla Klasy E<sub>A</sub> wykorzystując odpowiednie adaptory pomiarowe specyfikowane przez producenta sprzętu pomiarowego dla danej klasy okablowania,
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,

- RL w dwóch kierunkach,

- **Gwarancja producenta systemu**

Gwarancja na system okablowania strukturalnego oraz akcesoria ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez Producenta systemu okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów przez Użytkownika w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego oraz światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda i wtyki RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile itp.;
- minimalny czas trwania gwarancji na szafy to 12 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na listwy PDU to 36 miesięcy,
- gwarancja ma być udzielana na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi / Użytkownikowi.

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

- **Dokumentacja powykonawcza**

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli z lokalizacją przebić przez ściany, podłogi, itp.
- Rysunki elewacji szaf z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Rzuty z naniesionymi gniazdami.

#### ***II.5.6.4 Obowiązki instalatora***

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma potwierdzić, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

W celu weryfikacji aktualnego statusu certyfikowanego instalatora Producent oferowanego systemu musi udostępniać informację o aktualnym stanie aktywnych certyfikowanych instalatorów na swojej stronie internetowej lub pisemnie na życzenie Inwestora.

Wykonawca ma posiadać na dzień składania oferty status aktywnego certyfikowanego instalatora oraz zatrudniać przynajmniej 2-óch pracowników przeszkolonych w zakresie instalacji, pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń wg. programu szkoleń Producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne wraz z szafami, organizerami kabli, zarządzalnymi listwami zasilającymi oraz monitoringiem środowiska w punktach dystrybucyjnych oraz serwerowni składające się na system infrastruktury sieciowej muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

#### ***II.5.6.5 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego***

- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.

- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerami oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych
- Producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie min. następujące sensory oraz inne elementy podłączane do listwy PDU:
  - pojedynczy sensor temperatury;
  - podwójny sensor temperatura + wilgotność;
  - poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;
  - liniowa czujka zalania;
  - punktowa czujka zalania;
  - wejście styku bez potencjałowego;
  - kontaktron drzwiowy;
  - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
  - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
  - listwa oświetleniowa LED;
  - HUB rozszerzenia portów sensorów
- Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania;
- Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) należy zlokalizować w pomieszczeniu Serwerowni;
- Serwerownia powinna być zrealizowana zgodnie z najlepszymi praktykami;
- Wszelkie połączenia światłowodowe szkieletowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz,
- Na potrzeby komunikacji głosowej wykorzystany zostanie system VoIP który będzie wykorzystywał projektowaną sieć LAN;
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytyami w standardzie montażowym 45x45;
- Okablowanie poziome spełniające wymogi minimum kat.6 ma być prowadzone miedzianym kablem typu:
  - U/UTP

- Okablowanie miedziane ma być realizowane poprzez moduły gniazd RJ45 o wydajności:
  - nieekranowane kat.6
- Należy zastosować panele krosowe typu:
  - 24 porty, 1U, modułowe:
    - Wersja prosta,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. Intertek, ETL, GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;
- Wszystkie miedziane kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;
- Wszystkie miedziane wtyki kablowe stosowane w połączeniach MPTL muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;
- W szafach i stojakach mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;
- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;

#### ***II.5.6.6 Wymagania ogólne dotyczące ochrony i zabezpieczenia infrastruktury IT***

W dobie zagrożeń związanych z cyberatakami infrastruktura IT wymaga ochrony na każdym poziomie dostępu także tym fizycznym. Dla pełnego bezpieczeństwa i kontroli dostępu do sieci musimy mieć możliwość zabezpieczenia wszelkich portów sieciowych jak i USB poprzez które można dostać się do krytycznych zasobów firmy lub instytucji. Instalowane rozwiązania muszą gwarantować Użytkownikowi zapewnienie maksymalnej ochrony sieci na poziomie warstwy fizycznej w następujących aspektach:

- Fizyczna kontrola dostępu do portów sieciowych miedzianych;

Mechaniczne zabezpieczenia uniemożliwiające podłączenie do sieci urządzeń nieautoryzowanych dla interfejsów miedzianych (RJ45). Wszelkie porty wymagające tych zabezpieczeń należy wyposażyć w zaślepki.

### **II.5.6.7 Środowisko**

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> zgodnie z PN-EN 50173-1.

### **II.5.6.8 Prowadzenie i organizacja kabli**

- Prowadzenie okablowania

Okablowanie w budynku ma zostać rozprowadzone:

- na głównych ciągach komunikacyjnych w korytach kablowych umieszczonych w przestrzeni między sufitowej lub pod sufitem – należy zabezpieczyć przynajmniej 30% rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości,
- w pomieszczeniach do punktu logicznego – podtyńkowo w rurkach peszel,

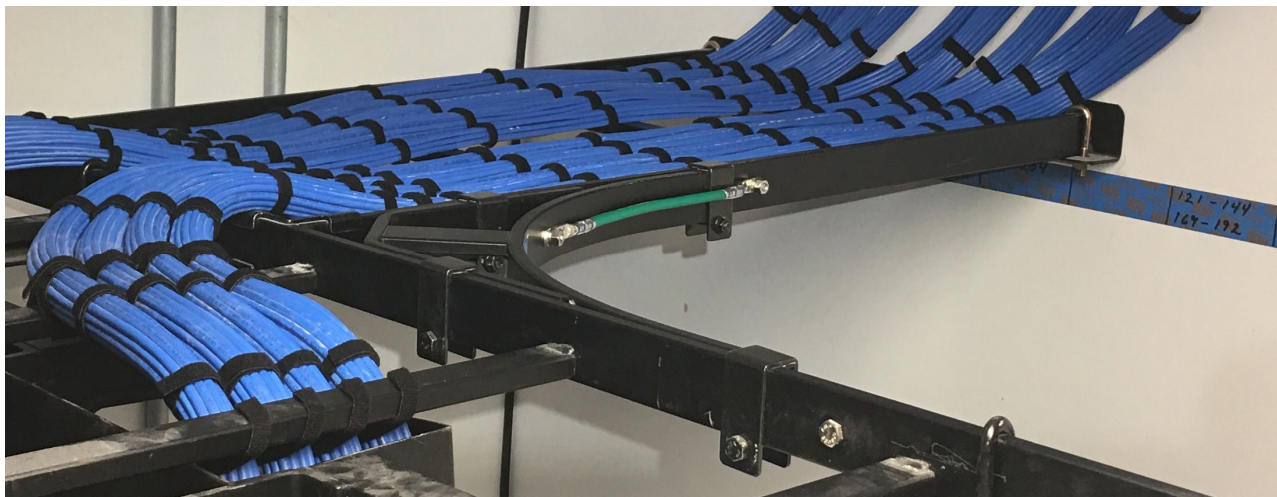
Okablowanie w Serwerowni ma zostać doprowadzone do szaf z wykorzystaniem montowanych pod sufitem dedykowanych kanałów kablowych dla systemów miedzianych oraz niezależnych dedykowanych kanałów kablowych dla systemów światłowodowych. Kanały kablowe należy doprowadzić bezpośrednio nad dach szaf dystrybucyjnych dla łatwego wprowadzania przewodów do szafy.

Kable miedziane wchodzące do punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni należy organizować w wiązki po max.24 sztuki od punktu wejścia do pomieszczenia aż do panela krosowego w szafie. Przygotowane wiązki przewodów należy przy pomocy specjalnych grzebieni precyzyjnie czesać, spinać tylko opaskami rzepowymi (*nylonowe opaski zaciskowe w przestrzeni punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni są zabronione*) i układać pod podłogą techniczną lub w korytach kablowych nad szafami zachowując odpowiednie promienie gięcia oraz najwyższą estetykę wykonania. Opaski rzepowe należy stosować min. co 50cm na odcinkach prostych oraz min. co 25cm na wszelkich łukach i zakrętach.

#### **UWAGA:**

**Wiązki kablowe które nie będą wykonane w należyty sposób nie zostaną zakwalifikowane jako należyte wykonanie.**





- **Separacja okablowania**

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą **PN-EN 50174-2:2018-08**

- **Piony kablowe**

Trasy kablowe pionowe mają być zbudowane z drabinek kablowych w wydzielonych szachtach dla instalacji teleinformatycznych. Na każdej kondygnacji należy zainstalować drzwiczki rewizyjne przy szachcie kablowym przy podłodze i suficie. Miejsca przejścia przez stropy są zaznaczone na rzutach.

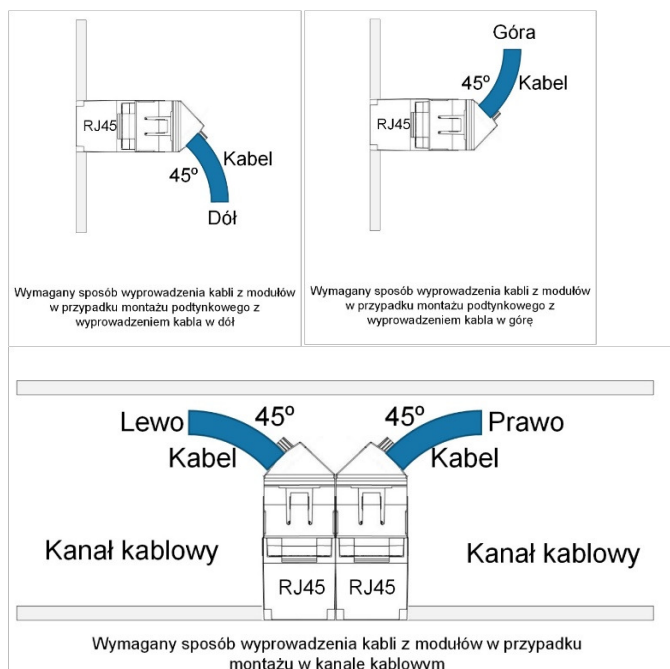
### ***II.5.6.9 Okablowanie miedziane***

- **Punkt logiczny (PL)**

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Gniazda w zestawach PL występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji i przeznaczenia.

Zestawy gniazd PL mają być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego typu M45 (45x45mm). Należy zastosować płyty czołowe skośne. Rodzaj płyty czołowej (skośna) należy tak dobrać, aby płyta czołowa nie powodowała nadmiernego promienia gięcia kabla po zatrzaśnięciu w ramce. Należy stosować także odpowiednio głębokie puszki

podtynkowe lub kanały kablowe, aby pozostawić odpowiedni zapas przestrzeni dla kabla i modułu po zatrzaśnięciu w ramce. Dodatkowo należy stosować moduły gniazd, które pozwalają wyprowadzić kabel pod kątem 45° w górę, dół, lewo lub w prawo w zależności od kierunku, z którego kabel wchodzi do PL – patrz rysunki poniżej. Taki sposób wyprowadzenia kabli z modułów gwarantuje optymalny promień gięcia kabli oraz poprawne parametry kanału nawet w ograniczonych przestrzeniach.



Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętce. Przykładowe miejsca zastosowania to: WLAN, CCTV, KD itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. Producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie odpowiednie wtyki RJ45 – patrz wymagania szczegółowe dla wtyków RJ45. **Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.**

- **Konfiguracja Punktu Logicznego (PL)**

Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjąć na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrza dla pomieszczeń na etapie realizacji inwestycji;

Do PL doprowadzić odpowiednią ilość kabli symetrycznych 4-parowych. Kable należy zakończyć gniazdami RJ45 lub wtykami RJ45 w zależności od przeznaczenia konkretnego kanału transmisyjnego.

Dokładna konfiguracja Punktów Logicznych (PL) wraz z ich lokalizacją została pokazana na Schemacie ideowym oraz podkładach dołączonych do dokumentacji.

Rodzaj PL	Stanowisko robocze
1xRJ45	VoIP
2xRJ45	LAN
1x Wtyk MPTL	CCTV

#### ***II.5.6.10 Okablowanie strukturalne - wymagania szczegółowe***

- **System miedziany**

##### **Wymagania dla kabli symetrycznych U/UTP kat.6**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,3mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 24 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 1G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów tras kablowych oraz podwyższeniu komfortu instalacji systemu należy zastosować kable nieekranowane kategorii 6.

##### **Minimalne wymagania dla kabla miedzianego U/UTP kategoria 6:**

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 5,3mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 24AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;
- Euroklasa – Dca-s2,d2,a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Temperatura pracy: -20°C do +60°C;
- Temperatura podczas instalacji: 0°C do +50°C;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6/Klasa E, ANSI/TIA-568-C.2;
- Zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2, 60754-2;

- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Kategoria 6/Klasa E;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 250MHz;

Testy mechaniczne	
Wytrzymałość na zerwanie	>400N
Minimalny promień gięcia	4 x średnica kabla
Testy elektryczne	
NVP	65%
Maksymalne napięcie robocze	80V

### Wymagania dla modułów gniazd FTP RJ45 kat.6A –

W opisane płyty czołowe należy zamontować nieekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat. 6. Moduł gniazda RJ45 ma posiadać konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej. Obudowa (zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość. Konstrukcja modułu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568 A lub B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują gniazdo (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się modułów gniazd, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

Dla zapewnienia w kanale transmisyjnym odpowiednich parametrów dla przesyłu szybkich aplikacji takich jak 1G oraz pełne wsparcie dla najnowszych wymagań PoE należy zastosować moduły nieekranowane RJ45 kategorii 6 wysokiej klasy.

- **Minimalne wymagania dla nieekranowanych modułów gniazd RJ45:**

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6/Klasa E, ANSI/TIA-568.2-D;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 250MHz;
- Wymagany certyfikat niezależnego laboratorium na kanał transmisyjny w konfiguracji 4-złączowej do 100m;

- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normach IEC 60603-7 i IEC 60512-99-002 w celu zapewnienia, że w przypadku wystąpienia łuku elektrycznego nie uszkodzi to krytycznego punktu styku wtyku i gniazda – wymagany certyfikat niezależnego laboratorium;
- Temperatura pracy: -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A, RoHS;
- Styki gniazda muszą być pokryte min. 50 µcal złota dla najwyższej wydajności;
- Producent oferowanych modułów ma mieć dostępne w ofercie moduły przynajmniej w 16-stu kolorach do wyboru (preferowane kolory: czarny, niebieski, zielony, czerwony, żółty, fioletowy, pomarańczowy, fioletowy);
- Od strony paneli krosowych należy stosować moduły z automatyczną sprężynową zintegrowaną kłapką przeciw kurzową zapewniającą ochronę min. IP40;
- Każdy moduł ma być przetestowany w 100% przez producenta w celu zapewnienia wydajności NEXT i RL a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;
- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;
- Możliwość terminowania 4 par w tym samym momencie;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;
- Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika to 22-26AWG w wykonaniu drut i linka;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;

## Wymagane parametry mechaniczne

Rodzaj testu	Metoda badania	Pomiar	Wynik testów
--------------	----------------	--------	--------------

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

35





Siła normalna	-	Obciążenie (gramy)	>100
Trwałość	IEC 512-6a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<20
Podłączanie / Odłączanie	IEC 512-6b	Siła podłączenia (N)	<20
		Siła rozłączenia (N)	<20
Cykle terminacyjne	IEC 352	Ilość cykli	>20
Cykle połączeniowe	IEC 60603-7	Liczba możliwych podłączeń wtyków	>2500
Wibracje	IEC 512-6d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wstrząsy	IEC 512-6c	Zakłócenia kontaktowe (mikrosekundy)	<5
Testy elektryczne	Pomiar	Rezultat	
Niski poziom rezystancji obwodu	IEC 512-2a	Rezystancja (mΩ)	<20
Napięcie przebicia dielektryka	IEC 512-4a	1000VAC, 1 minuta	Przeszły
Rezystancja izolacji	IEC 512-3a	Rezystancja (MΩ)	>500
Odporność na korozję w wyniku przepływu gazów mieszanych	IEC 512-11g	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Żywotność w wysokich temperaturach	IEC 512-9b	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wilgotność	IEC 512-11c	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Szok termiczny	IEC 512-11d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Sekwencja klimatyczna	IEC 512-11a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40

## Wymagania dla wtyków UTP RJ45 kat.6A (MPTL)

Minimalne wymagania dla wtyków RJ45

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa E<sub>A</sub>, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an, ANSI/TIA-1096-A, RoHS;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie zasilania dla HD-Base-T do 100W;
- Możliwość ponownej terminacji wtyku – min. 20;
- Temperatura pracy: -40°C do +85°C;
- Zgodność z IEC 60603-7;
- Deklaracja zgodności CE;
- Zgodność z UL 1863, UL 2043;

36

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl





- Klasa szczelności IP20 IEC 60529;
- Fabrycznie wyposażony w zaślepkę przeciw kurzową;
- Wtyk wykonany z cynkowego odlewu ciśnieniowego zapewniający ekranowanie 360° – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do wtyku;
- Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;
- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;
- Terminowanie wszystkich 4 par w tym samym momencie;
- Wtyk musi mieć prostą konstrukcję, która umożliwia szybkie terminowanie w każdych warunkach i składać się z nie więcej niż 2-óch części;
- Akceptowalna średnica terminowanego kabla: 5,8-9mm
- Dopuszczalna grubość przewodnika dla drutu 22-26AWG;
- Wtyk musi mieć możliwość rozszycia wg. T568A lub T568B;

### Wymagane parametry mechaniczne

Rodzaj testu	Metoda testu	Jednostka	Oczekiwany typowy parametr
Wibracje	IEC 512-6d	mΩ	<40
Wstrząsy	IEC 512-6c	μs	<5
Trwałość	IEC 512-9a	mΩ	<40
Cykle terminowania	IEC 352		>20
Cykle połączeniowe	IEC 60603-7		>2500

### Wymagania dla paneli krosowych FTP w wersji prostej

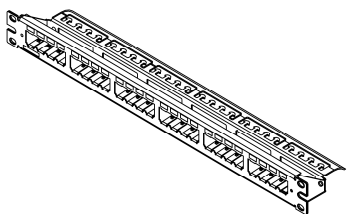
Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 24 portów.

### Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:

Instal-tech Marcin Marzec  
 NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584  
 ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu u góry panelu;
- Miejsca na opisy portów na górze panelu;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;
- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.



Widok panelu krosowego 24-porty, 1U

**Uwaga:**

**Panele mają być wyposażone w moduły gniazd tego samego typu co w gniazdach dostępowych Użytkownika (PL) ale dodatkowo wyposażone w zaślepkę przeciw kurzową.**

**Wymagania dla kabli krosowych U/UTP kat.6, 24AWG – strona użytkownika**

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o przekroju 24AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

**Minimalne wymagania dla kabli krosowych:**

- Kable krosowe mają być wykonane z linki ekranowanej U/UTP kategorii 6 26AWG;
- Wymagana maksymalna średnica linki to 6,0mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa E, IEC 60603-7, ROHS;

- Wymagany certyfikat niezależnego laboratorium na zgodność z ISO/IEC 11801 dla kategorii 6;
- Wymagana deklaracja zgodności CE;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at oraz 802.3bt typ 3 i typ 4;
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.5 kolorach;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Dostępna długość kabli krosowych od 1m do 15m;

### **Wymagania dla kabli krosowych U/UTP kat.6 – wariant 28AWG – strona szafy**

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju 28AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

### **Minimalne wymagania dla kabli krosowych:**

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu nieekranowanego U/UTP kategorii 6 28AWG;
- Wymagana maksymalna średnica zewnętrzna to 3,8mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa E, IEC 60603-7, ROHS;

- Wymagany certyfikat niezależnego laboratorium na zgodność z ISO/IEC 11801 dla kategorii 6;
- Wymagana deklaracja zgodności CE;
- Obudowa wtyku RJ45 – poliwęglan zgodny z UL94V-0
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Temperatura pracy: -10°C do 75°C
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.10 kolorach;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.5m do 40m;

#### ***II.5.6.11 Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego***

W szafach dystrybucyjnych będzie instalowany osprzęt połączeniowy pasywny oraz sprzęt aktywny w różnych konfiguracjach.

W projekcie zaplanowano mieszane wyposażenie czyli elementy pasywne, switche oraz serwery i inne urządzenia. Dla takiego wyposażenia wybrano szafy/racki o konstrukcji uniwersalnej dostosowanej do obsługi tego typu wyposażenia; szafa/rack taka zapewnia sprawne zarządzanie dużą ilością połączeń zarówno od strony kabli przychodzących jak i patchcordów, dobry przepływ powietrza dla chłodzonych urządzeń oraz dostęp do zasilania

które nie koliduje z okablowaniem logicznym. Zastosowano otwarte konstrukcje racków z kanałami bocznymi do zarządzania okablowaniem.

**Szafy oraz wszelkie akcesoria do nich (organizery, zaślepki, listwy zasilające PDU) muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie strukturalne.**

#### **Wymagania dla szaf stojących o konstrukcji uniwersalnej**

Zestawienie szaf w projekcie:

Nazwa	Wysokość (U)	Szerokość (mm)	Głębokość (mm)	Ilość
GPD1	42	800	1000	1
GPD2	42	800	1000	1

- Zgodność ze standardem: EIA-310-E / TIA/EIA-942
- Obudowa szafy wykonana z zespawanej i zmontowanej konstrukcji stalowej,
- Wytrzymałość statyczna min. 1500kg na nóżkach i 500kg na kółkach (opcja),
- Wszystkie 4 profile / słupy montażowe o rozstawie 19" muszą umożliwiać regulację w przód i w tył tak aby umożliwić montaż sprzętu zarówno sieciowego jak i serwerowego; wewnątrz szafy musi znajdować się podziałka umożliwiająca precyzyjne ustawienie szyn w pionie,
- Słupy montażowe muszą posiadać oznaczenia każdego U w szafie aby ułatwić planowanie i montaż urządzeń,
- Konstrukcja szafy o szerokości 800mm musi umożliwiać pionowy montaż w przestrzeni bocznej między rakiem a ścianą szafy paneli krosowych 19"- minimalne wymagane upakowanie paneli 19" – 4 sztuki,
- Drzwi przednie wypukłe jednoskrzydłowe z perforacją min.69% z możliwością montażu prawo i lewostronnego, z dwustopniowym zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne dwuskrzydłowe z perforacją min.69% z trójstopniowym zamkiem i klamką,
- W szafach panele boczne dzielone poziomo muszą zapewniać swobodny dostęp do urządzeń,
- Wszystkie elementy rozłączne tj. drzwi, ściany boczne itd. mają posiadać linki uziemiające,
- W dachu muszą znajdować się otwory z zaślepkami z włókniną umożliwiające wprowadzenie kabli:
  - min. 4 otwory w szafach o szerokości 800mm

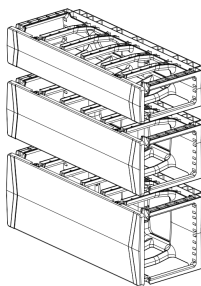
- Szafa ma posiadać uchwyt do montażu minimum dwóch pionowych listw PDU o pełnej wysokości,
- Szafa musi umożliwiać montaż z tyłu min. dwóch listw PDU o pełnej wysokości na jednej stronie szafy,
- Szafa ma posiadać nóżki regulowane, z możliwością wypoziomowania szafy,
- Szafa ma być w kolorze RAL 9005 lub RAL 7035;
- Szafa musi umożliwiać tworzenie zamkniętych korytarzy (kiosk);
- Szafy wyposażać w pionowe organizery kabli krosowych typu finger, które nie zajmują powierzchni montażowej w szafie;
- Organizery kabli zamontować na całej wysokości szafy po obu stronach;

### **II.5.6.12 Organizacja kabli w szafie**

#### **Organizery poziome jednostronne**

Wszystkie projektowane racki muszą zostać wyposażone w organizery poziome z pokrywą (możliwość otwarcia góra/dół) zabezpieczającą przed wypadaniem kabli krosowych.

Organizery poziome mają mieć wysokość 2,3,4U i przynajmniej po 6 wejść z góry i z dołu na kable krosowe. W tylnej części organizera mają znajdować się przynajmniej 2 wyloty owalne na wyprowadzenie kabli krosowych do tyłu; krawędzie wylotów muszą być zabezpieczone w taki sposób aby kable krosowe nie były narażone na ostre krawędzie. Pojemność organizera musi zostać dobrana w taki sposób aby obsłużyć projektowaną ilość i rodzaj kabli krosowych wraz z min.50% zapasem przestrzeni na przyszłość. Skrajne boczne prowadnice kablowe muszą mieć kształt zapewniający odpowiedni promień gięcie kabli krosowych oraz nie narażać ich na ostre krawędzie.



Widok poziomego organizera jednostronnego 2U, 3U i 42U 19"

Wymagana minimalna pojemność kabli krosowych w menadżerach poziomych jednostronnych

Wysokość	Zalecane wypełnienie kablami krosowymi (30%)	Maksymalne wypełnienie kablami krosowymi (50%)
----------	--	--

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl



	Przód menadżera							
	Kat.6 <sub>A</sub> (28AWG - 4,7mm)		Kat.6 <sub>A</sub> (24AWG - 6,99mm)		Kat.6 (28AWG - 3,81mm)		Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	
2U	140	233	63	105	213	355	86	144

### ***II.5.6.13 Uwagi końcowe***

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

### ***II.5.7 Instalacja przyzywowa w toaletach dla niepełnosprawnych***

Przewiduje się instalację systemu przywoławczego w toaletach dla osób niepełnosprawnych.

Podstawowe elementy systemu:

#### **A. LAMPA SYGNALIZACYJNA**

Instalowana nad drzwiami sanitariatu w korytarzu. Sygnalizuje optycznie i akustycznie wezwania z przycisków. Instalować 10-20cm nad drzwiami pomieszczeń. Urządzenie w wersji podtynekowej. Lampa rejestruje wezwania z dołączonej do niej przycisku przywoławczego i przycisku pociągowego. Sygnalizuje świeceniem matrycy LED oraz sygnałem akustycznym stan alarmowy. Informacja jest przekazywana z lampy do centralki w portierni. Kasowanie wezwania następuje po wciśnięciu przycisku kasującego podłączonego do lampy sygnalizacyjnej. Dane techniczne: napięcie pracy: 9,5-28V AC / 9,5-38V DC pobór prądu

60mA AC / 30mA DC, natężenie dźwięku 78 dB częstotliwość dźwięku 2,3 kHz, możliwość zablokowania sygnału akustycznego za pomocą zworki, stopień ochrony IP 20.

## **B. PRZYCISK POCIĄGOWY**

Instalowany podtynkowo w puszcze Fi60mm wewnątrz sanitariatów. Instalować z ramką pojedynczą ok. 210-230 cm nad posadzką. Przycisk podłączany jest do kasownika. Pociągnięcie za obciążnik, aktywuje wezwanie zarejestrowane w lampie sygnalizacyjnej. Sygnalizowane jest świeceniem lampy nad drzwiami oraz sygnalizacja na panelu w pomieszczeniu portierni.

## **C. PRZYCISK PRZYWOŁAWCZY**

Zasada instalacji i działania jak łącznika pociągowego. Instalować we wspólnej ramce z przyciskiem kasującym na wysokości ok. 130-150cm nad posadzką. Podświetlanie diodą LED. Dane techniczne: napięcie pracy: 9,5-28V AC / 9,5-38V DC pobór prądu 20 mA AC / 10mA DC, parametry styku 30 VAC / 35V DC 100mA AC / DC 3VA / W, stopień ochrony IP 20

## **D. PRZYCISK KASUJĄCY**

Instalowany we wspólnej ramce z przyciskiem przywoławczym wewnątrz sanitariatu. Umożliwia skasowanie wywołanego alarmu z włącznika dopiero po wejściu do pomieszczenia. W przypadku alarmu jeden styk zwierny podaje napięcie wejściowe, a drugi przełączalny sprowadzony jest na zaciski NC/C/NO do wykorzystania w dowolny sposób. Przycisk kasujący jest podświetlony czerwoną diodą. Wygodny sposób oznaczenia funkcji kasownika na polu opisowym i w osłonie przycisku. Napięcie znamionowe: 15 - 28 V ac/18 - 35 V dc. Pobór prądu: 70 mA ac/40 mA dc, rezystor kontroli pętli: 1 kΩ, stopień ochrony: IP 20.

UWAGA: Nad przyciskami umieścić piktogramy żelowe informacyjne.

## **ZASADA DZIAŁANIA**

Przy toalecie w WC dla osób niepełnosprawnych zabudowany będzie przycisk pociągowy, przycisk przywoławczy oraz przycisk kasujący. Zadziałanie przycisku sterującego lub przycisku pociągowego uruchamia alarm dźwiękowy i optyczny lampie sygnalizacyjnej zabudowanej nad wejściem do WC. Przycisk kasujący kasuje sygnał.

## **5.8 Instalacja monitoringu CCTV**

### **5.8.1 Monitoring wewnętrzny**

Projektowany monitoring (CCTV) zastosowany będzie: przy wejściach do budynku oraz przy przejściach przez korytarze.

Przesył obrazu wideo oraz wszelkich sygnałów sterujących realizowany jest przez sieć opartą o protokół IP, czyli standardowe sieci LAN, WAN, Internet. Oznacza to, że telewizyjny system dozoru IP nie wymaga stosowania dedykowanego połączenia typu punkt-punkt, łączącego kamery z rejestratorem, wykonanego przy pomocy kabla koncentrycznego. Zmniejsza to zdecydowanie koszt wykonania okablowania dla takiego systemu.

Kamera IP jest połączeniem kamery i komputera. Pozwala to na lokalne przetworzenie obrazu do postaci cyfrowej, skompresowanie go oraz wysłanie przez port Ethernet. Każda kamera IP posiada wbudowany serwer WWW, za pomocą którego możliwa jest zmiana jej ustawień oraz podgląd obrazu na żywo. Pozwala to na wyeliminowanie z systemu rejestratorów DVR, pośredniczących, w systemach analogowych, w przesył obrazu wideo pomiędzy kamerą a komputerem.

Najważniejszymi zaletami systemów IP są:

- niski koszt wykonania okablowania;
- niezmienna jakość obrazu bez względu na odległość przesyłu danych;
- wysoka rozdzielczość kamer megapikselowych;
- możliwość podglądu obrazu oraz konfiguracji kamery z dowolnego komputera w sieci za pomocą przeglądarki internetowej;
- okablowanie telewizyjnego systemu dozoru można wykorzystać do podłączenia innych urządzeń do sieci.

Rejestrowany obraz jest kodowany w urządzeniach w standardach MPEG-4, Motion Jpeg, H.264; rodzaj kodowania zależy od możliwości sprzętowych jednostki serwera rejestrującego oraz przepustowości infrastruktury sieciowej. Mpeg-4 oraz H.264 zapewniają lepszą kompresję zatem i lepsze zagospodarowanie przestrzeni dyskowej.

Kamery systemu CCTV należy zgodnie ze schematem ideowym podłączyć do wybranej szafy serwerowej zabudowanej na 1 piętrze budynku B lub C. Istniejąca szafa serwerowa wyposażona jest w rejestrator CCTV.

Rozmieszczenie kamer pokazano na rysunku E-08 „Instalacja kontroli dostępu oraz monitoringu CCTV”.

### **Zastosowane kamery kopułkowe wewnętrzne:**

IP kamera kopułkowa- 4 MP 2.8~12mm moto-zoom IR LED WDR

- 4MP kamera IP z transmisją video w czasie rzeczywistym
- Tryby kompresji H.264 i MJPEG
- Silnikowe obiektyw Vario Focal
- 0 Lux: Zintegrowany reflektor podczerwieni LED, aby zobaczyć nawet w całkowitej ciemności
- Wandaloodporna kopuła (IK10) • Wodoodporna instalacja na zewnątrz (IP67)
- wbudowana funkcja analityczna, wykrywanie ruchu, przewód wyzwalający, wykrywanie włamań, wykrywanie sabotażu,

### **Dane techniczne:**

- Czujnik obrazu: 1/3 "CMOS skanowania progresywnego
- Kolor czułości: 0,01 lux przy F1.2 (AGC ON)
- Czułość B/W: 0 Lux Dioda LED na podczerwieni
- Kol. / B: Auto / Czas / B & W / Kolor
- Ogniskowa obiektywu: 2.8 ~ 12 mm Automatyczna regulacja ostrości
- Poziomy kąt widzenia: 112 ° (szerokokątny) ~ 33,8 ° (Tele)
- Przysłona: F = 1,4
- Migawka: 1/3 ~ 1 / 10.000 sek
- LED IR: 24 szt.
- Maks. Zasięg IR:: 20 / 30m (zgodnie z refleksją sceny)
- Długość fali: 850nm
- Światło tylne BLC: wł. / Wył. / Obszar / poziom
- WDR: 120dB
- Cyfrowa redukcja szumów (DNR): 3D-DNR, auto
- Strefy prywatności: 4 strefy, prostokąt
- Kompresja wideo: H.264, H.264 +, MJPEG
- Transmisja wideo: podwójny strumień: H.264 + H.264 lub H.264 + MJPEG
- Rozdzielczość wideo: główna: 2648x1520 (20/20 fps), 2048x1536 (20 / 20fpsfps), 1920x1080 (25 / 30fps), 1280x720 (25 / 30fps), Sub: 1280x720 (25 / 30fps), 640x480 (25 / 30fps) 352 x 288 (25/30 fps), 320x240 (25/30 fps)
- Szybkość transmisji: Główny strumień: 32kbps ~ 16384kbps, Substream: 32kbps ~ 8192Mbps
- Wyzwalanie alarmu: wykrywanie ruchu, manipulowanie, odłączenie sieci, konflikt adresów IP,

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

błąd pamięci masowej, wykrywanie przekrojów linii, wykrywanie intruzów

- Protokół sieciowy: Bonjour, DDNS, DHCP, DNS, FTP, HTTP, HTTPS, IEEE 802.1 X, IGMP, IPv4 / IPv6, NTP, PPPoE, QoS, RTCP, RTP, RTSP, SMTP, SNMP, TCP / IP, UDP, UPnP
- Kompatybilność systemu: CGI, ONVIF, PSIA
- zgodność z ONVIF: profil S, profil G
- Przeglądarka internetowa: MS Internet Explorer 7.0 (lub nowsza)
- Zabezpieczenia: HTTPS, IP FILTER, IEEE802.1x, konto administratora / użytkownika
- Pamięć SD: obsługuje do 128 GB pamięci Micro SD / SDHC / SDXC
- Interfejs sieciowy: 1x 10/100 Base T / TX (RJ-45)
- Stopień ochrony: min IP54
- Temperatura pracy: -30 °C ~ + 60 °C
- Wilgotność: mniej niż 90%, bez kondensacji
- Napięcie zasilania: 12 Vdc, PoE (IEEE 802.3af)
- Zużycie energii (W): 7.5
- Waga: 1 kg - 2,2 funta
- Wymiary: 141 x 100 mm - 5,55 x 3,94 cala

### **5.8.2 Monitoring zewnętrzny**

Dla zapewnienia monitoringu wizyjnego terenu projektuje się montaż 12 kamer stałopozycyjnych 6MP z obiektywami zmiennoogniskowymi f=2,7-13,5mm, zamontowanych na elewacji budynków słupowych za pomocą dedykowanych uchwytów montażowych.

Projektuje się wykorzystanie kamer zewnętrznych, IP o rozdzielczości 6MP, przeznaczonych do pracy w trybie 24/7/365, z automatycznym ustawianiem ostrości (autofocus), pracujących w trybie dzień/noc, o dużej czułości, z detekcją ruchu i analizą video, w obudowie odpornej na udary mechaniczne o stopniu nie mniejszym niż IK08 i zapewniającej poziom szczelności nie mniejszy niż IP66, a także temperaturę pracy w przedziale od -40°C do +80°C z obiektywem o ogniskowej f=2,7-13,5mm.

#### **Dane techniczne kamer zewnętrznych:**

- typ kamery: bullet
- przetwornik: 1/2.9" 6MP CMOS
- rozdzielczość: 3072x2048 / 20kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

- ilość pikseli: 6Mpx
- czułość: 0.03lux/F1.4 1/3s 30IRE, 0.3lux/F1.4 1/30s 30IRE, 0lux (IR wł.)
- obiektyw: 2.7~13.5mm (motozoom z autofocusem)
- 4 diody IR LED (zasięg 50m)
- AWB, AGC, BLC, HLC, 3D DNR, WDR 120dB, RoI
- mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- rozbudowane funkcje inteligentnej analizy obrazu (IVS)
- wejścia/wyjścia audio: 1/1
- wejścia/wyjścia alarmowe: 2/1
- obsługa kart microSD / microSDHC / microSDXC do 128GB
- obsługa technologii ePoE (800m - 10Mb/s, 300m - 100Mb/s)

Kamera powinna posiadać przetwornik obrazu 1/2.9" 6MP CMOS, który umożliwia zapis nagrań wideo z maksymalną rozdzielczością 6Mpx.

Funkcje korekty, w tym WDR, 3DNR powinny zapewnić jakość otrzymywanego obrazu. Układ kompresji H.265+ sprawia, że przesyłany przez kamerę sygnał zajmuje mniej miejsca na nośniku zapisu (np. dysku HDD lub karcie micro SD), co przekłada się na skuteczną ochronę oraz dłuższy czas przechowywania danych. Dodatkowo obiektyw typu motozoom - autofocus, który przy pomocy wbudowanego silnika elektrycznego umożliwia zewnętrzną, zdalną regulację poziomu ogniskowej, a także sam, automatycznie dostosowuje poziom ostrości. Oświetlacz podczerwieni o zasięgu 50m / 100m gwarantuje prowadzenie całodobowego monitoringu z zachowaniem szczególności i czytelności uzyskiwanych nagrań. Cechę kamery powinna stanowić też funkcja inteligentnej analizy obrazu, która umożliwia wykrycie wszystkich niepożądanych zachowań. Urządzenie powinno posiadać gniazdo na kartę micro SD (128 GB) oraz wejścia i wyjścia alarmowe. Kamera może być zasilana na dwa sposoby: napięciem stałym 12V oraz poprzez kabel sieciowy (PoE).

Do montażu kamer zastosować, należy dedykowane uchwyty i adaptery.

### **5.8.3 Rejestrator**

Kamery zewnętrzne oraz wewnętrzne należy połączyć kablami FTP kat. 6A F/FTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, Dca do szafy teletechnicznej GPD2 zabudowanej w serwerowni. W szafie teletechnicznej należy zabudować rejestrator CCTV.

Rejestrator to nowoczesny urządzenie nagrywające do 32 kamer IP w rozdzielczości 8Mpx - 4K (3840x2160px) i pracujący przy wykorzystaniu kompresji H.264/H.265, dzięki której zapewnia maksymalną jakość nagrań przy odpowiednio niskim zapotrzebowaniu przestrzeni

48

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl





dyskowej na zapisywany materiał. Wyposażony jest w 32-portowy switch PoE - IEEE802.3af/at. Posiada także możliwość podpięcia do 2 dysków twardych SATA III o maksymalnej pojemności 6 TB każdy. Ponadto wyposażony został w cyfrowe wyjście VGA, 1x HDMI wysokiej rozdzielczości (4K - 3840x2160px) oraz 2 porty USB - w tym jeden USB 3.0.

#### **Cechy charakterystyczne:**

- 32 kanałowy rejestrator sieciowy NVR
- Procesor Quad-Core zapewniający jednoczesny podgląd, nagrywanie i zdalne zarządzanie
- Nagrywanie do 32 kamer IP: 8 Mpx, 6 Mpx, 5 Mpx, 4 Mpx, 3 Mpx, 1080p, 1.3 Mpx, 720p
- Bitrate: 200 / 96 Mbps (max.)
- Inteligentne funkcje: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, zniknięcie/pozostawienie przedmiotów, detekcja twarzy, detekcja audio, liczenie osób
- Synchroniczne odtwarzanie wszystkich kanałów
- Obsługa 2 dysków SATA do max. 12 TB (max. 6 TB każdy)
- H.265/H.264/MJPEG podwójny strumień kodowania
- Wbudowany 16 portowy switch PoE
- Wyszukiwanie kamer IP w sieci, obsługa PTZ przez sieć
- Zaawansowana video detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu
- Zdalna obsługa ustawień parametrów nagrywania kamer (wybrane modele)
- Wbudowany web serwer, obsługa przez CMS (DSS/Smart PSS/BCS Manager), DMSS, aplikacja mobilna BCS (iOS, android), P2P
- Możliwość zamontowania wewnętrznej nagrywarki CD/DVD (po zamontowaniu nagrywarki możliwe jest podłączenie tylko 2 dysków HDD)
- Zestaw zawiera mysz, zasilacz, kabel Ethernet, instrukcję oraz płytę CD

### **5.9 Instalacja kontroli dostępu KD**

Instalacja kontroli dostępu zastosowana będzie w serwerowni. Na potrzeby instalacji kontroli dostępu zastosowany będzie sterownik mikroprocesorowy kontrolujący dwoje drzwi, przy których zabudowane będą czytniki na kartę. Zbliżenie karty do czytnika odblokuje zaczepek elektromagnetyczny.

### **Wymagania ogólne:**

- System kontroli dostępu umożliwia sterowanie drzwiami za pomocą czytnika karty zbliżeniowej oraz stacji roboczej systemu kontroli dostępu,
- System kontroli dostępu obsługuje jednocześnie maks. cztery (4) różne formaty karty Wiegand. Liczba wszystkich obsługiwanych formatów jest nieograniczona,
- Utrata komunikacji pomiędzy oprogramowaniem zarządzającym a kontrolerami nie powinna mieć wpływu na normalne działanie systemu,
- System kontroli dostępu jest zaprojektowany w taki sposób, aby awaria dowolnego kontrolera w systemie nie miała wpływu na normalne działanie pozostałych kontrolerów,
- System kontroli dostępu powinien posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP,
- System kontroli dostępu oferuje konfigurowalne harmonogramy czasowe umożliwiające elastyczne programowanie automatycznego blokowania i odblokowania dowolnych drzwi, a także włączanie i wyłączanie ustawień posiadacza karty w celu ograniczenia możliwości wejścia do określonych obszarów dla dowolnej grupy dostępu w zaprogramowanych godzinach,
- Harmonogram czasowy zawiera funkcję dni świątecznych umożliwiającą użytkownikowi programowanie świąt narodowych oraz definiowanie własnych świąt,
- Wszystkie harmonogramy są definiowane w oparciu o dzień, godziny i minuty.
- System kontroli dostępu należy zaprogramować w taki sposób, aby praca odbywała się przez zbliżenie uprawnionej karty do czytnika, tym samym otwarcie drzwi objętych KD, chwilowa sygnalizacja diody czytnika, zaświeca się na zielono gdy otwarte, natomiast świeci na czerwono, gdy zamknięte

### **Hardware systemu**

- System kontroli dostępu powinien mieć możliwości rozbudowy do przynajmniej 600 czytników,
- Komunikacja sterowników kontroli dostępu z serwerem zarządzającym powinna odbywać się za pomocą protokołu TCP/IP,
- Sterowniki systemu kontroli dostępu w przypadku utraty połączenia z serwerem (praca offline / autonomiczna) zarządzającym powinny realizować swoje funkcje normalne,
- Podczas pracy offline, każdy sterownik kontroli dostępu powinien być w stanie przechować przynajmniej 1 000 000 zdarzeń, które w momencie powrotu komunikacji z serwerem, będą wysłane do bazy danych oprogramowania zarządzającego,

50

- Sterowniki kontroli dostępu powinny monitorować status zasilania bateryjnego, zasilania sieciowego AC oraz napięcia DC między zasilaczem a samym sobą.
- Wspomинane informacje powinny być raportowane do oprogramowania zarządzającego,
- Sterowniki kontroli dostępu powinny mieć możliwość pracy w sieci LAN oraz WAN,
- Każdy sterownik powinien być wyposażony w wejścia służące do obsługi np. kontaktronów, przycisków wyjścia uprawnionego oraz w wyjścia przekaźnikowego do np. sterowania drzwiami,
- Każde wyjście przekaźnikowe w sterowniku powinno mieć możliwość niezależnej konfiguracji pracy bezpotencjałowej,
- Każde wejście powinno posiadać możliwość parametryzacji przy pomocy dwóch rezystorów,
- Sterownik kontroli dostępu obsługuje połączenia z maksymalnie 4 standardowymi czytnikami z interfejsem Wiegand lub 8 czytnikami z interfejsem szeregowym działającymi na magistrali RS-485.

### **Software systemu**

- Oprogramowanie zarządzające systemem kontroli dostępu powinno pracować w architekturze klient-serwer,
- Aplikacja serwerowa powinna wspierać architekturę 32bit oraz 64bit,
- Oprogramowanie systemu kontroli dostępu powinno wspierać standardy IT takie jak OPC, AutoCAD, LDAP, HTML, ASP.NET,
- Oprogramowanie powinno rejestrować zdarzenia w bazie danych MSSQL,
- Oprogramowanie powinno mieć możliwość wyboru, jakie typy zdarzeń mają być rejestrowane w bazie MSSQL,
- Oprogramowaniem zarządzające powinno mieć możliwość współpracy z bazą danych mssql zainstalowaną na tym samym komputerze jak również na komputerze zdalnym (taka konfiguracja może być podyktowana wydajnością serwerów),
- Wizualizacja
- Wizualizacja elementów systemu kontroli dostępu powinna być realizowana w oparciu o mapy wektorowe np. AutoCad
- Z poziomu mapy wizualizacyjnej operator powinien mieć łatwy dostęp do komend sterujących jak:
  - o Otwórz drzwi jednorazowo,

- o Otwórz drzwi na stałe,
- o Zablokuj drzwi,
- o Zablokuj czytnik,
- o Wysteruj przekaźnik,
- o Pokaż ostatnie zdarzenia jakie miały miejsce na urządzeniu,
- o Ikony przedstawiające poszczególne elementy systemu (drzwi, czytniki, sterowniki) powinny być możliwe do zmiany,
  - o Interfejs graficzny operatora
  - o Powinien być edytowalny w celu dostosowania go do potrzeb i uprawnień operatora,
  - o Powinna być możliwość dodania przycisków wykonujących wybrane komendy na wybranej grupie urządzeń,
    - System powinien mieć możliwość alarmowania przynajmniej o:
      - o Wyważeniu drzwi,
      - o Zbyt długim otwarciu drzwi,
      - o Utracie komunikacji z dowolnym sterownikiem,
      - o Użycie karty z czarnej listy,
      - o Użycie karty bez uprawnień,
      - o Użycie karty nieznanej,
      - o Użyciu karty o określonym numerze,
      - o Błędny kod PIN,
      - o Karta poza trasą,
      - o Alarm sabotażowy sterownika,
      - o Antipassback,
      - o Ważność uprawnień wygasła,
      - o Wrywkowa kontrola,
    - Oprogramowanie w momencie wykrycia istotnego zaprogramowanego zdarzenia alarmowego powinno mieć możliwość:
      - o Powiadomienia operatora sygnałem dźwiękowym,
      - o Automatycznego wykonania zbliżenia na mapie na urządzenie, które jest w stanie alarmu,
      - o Wyświetlenia dokumentu alarmowego np. z procedurą postępowania na wypadek danej sytuacji,
      - o Wyświetlenie dodatkowej warstwy graficznej na mapie na wizualizacyjnej np. dróg ewakuacyjnych na wypadek pożaru,
      - o Wykonać komendy sterujące (np. Zablokować drzwi, wysterować przekaźnik),

- Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość definiowania obszarów logicznych w obiekcie (np. serwerownia, biuro itd.) w celu monitorowania położenia posiadaczy kart,

- Kolejność przejść - system powinien udostępniać funkcję sprawdzania kolejności dostępu, która umożliwia uprawnionemu posiadaczowi karty wejście przez drzwi lub grupę drzwi należącą do zdefiniowanego obszaru tylko, kiedy osoba przeszła już przez inne określone drzwi,

- Uprawnienia operatora

- o Oprogramowanie powinno umożliwiać skonfigurowanie indywidualnych uprawnień operatora

- Uprawnienia odnośnie danych użytkowników:

- o Widoczność,

- o Odczyt,

- o Modyfikacja,

- o Usuwanie,

- o Dodawanie,

Wyjaśnienie: powinna być możliwość tak skonfigurowania uprawnień operatora, aby mógł tylko odczytać określone dane użytkownika i je zmodyfikować ale, aby nie mógł usunąć karty.

- Uprawnienia odnośnie komunikowanych zdarzeń do operatora:

- o Pokaż własne komunikaty,

- o Pokaż komunikaty bez danych osobowych,

- o Pokaż wszystkie komunikaty,

- Uprawnienia odnośnie widocznych na mapie wizualizacyjnej elementów,

- Uprawnienia odnośnie widocznych map wizualizacyjnych.

## **Elementy składowe układu (KD)**

### **Kontroler:**

Kontroler typu modularnego lub równoważny to modułowy kontroler nadzorujący wykonawczy do systemu KD. Urządzenie kontroluje od jednego do ośmiu punktów dostępu – czytników kart zbliżeniowych. Może sprawować kontrolę nad maksymalnie ośmioma czytnikami kart identyfikacyjnych (zależnie od typu czytników) i został zaprojektowany do kompletnego przetwarzania danych dostępowych w przypisanych lokalizacjach. Kontrole stanu można przeprowadzać, korzystając z ośmiu wejść analogowych. Ośmiem wyjść przekaźnikowych służy do uruchamiania siłowników drzwi i /

lub aktywacji systemu bezpieczeństwa i sygnalizacji alarmowej. Kontroler przechowuje wszystkie potrzebne informacje w podtrzymywanej akumulatorowo pamięci oraz na karcie CompactFlash, co pozwala na przeprowadzanie niezależnych kontroli autoryzacji w punktach dostępu, podejmowanie decyzji o dostępie, sterowanie siłownikami oraz rejestrowanie zdarzeń przejścia nawet w przypadku utraty połączenia z komputerem. Jak pokazano na poniższym rysunku, kontroler znajduje się pomiędzy systemem komputerowym, a urządzeniami peryferyjnymi. Dołącza się je do systemu za pomocą interfejsu RS485, RS232 (np. tryb modemowy) lub Ethernet, zależnie od wielkości systemu. Odpowiedni interfejs wybierany jest w trakcie instalacji. Wszystkie trzy interfejsy są domyślnie dostępne w urządzeniu. Dzięki obsłudze standardu RS485 do jednej linii przesyłowej można dołączyć maksymalnie osiem kontrolerów modułowych. Na magistrali urządzeń peryferyjnych znajdują się cztery gniazda dla czytników oraz zasilacza.

Podstawowe funkcje kontrolera:

- Przechowywanie poniższych danych:
  - Dane główne
  - Autoryzacje
  - Uprawnienia dostępu
  - Wyświetlany tekst
  - Konfiguracje czytników
- Interpretacja danych transakcji z czytnika
  - Kontrola autoryzacji
  - Żądania komputera
  - Kod PIN
- Kontrola / monitoring
  - Brak zezwolenia lub zezwolenie na wejście
  - Wyzwalanie alarmu
  - Stany drzwi
  - Stany pracy czytników
  - Stany alarmu wewnętrznego
- Wysyłanie komunikatów do systemu Access Engine
  - Żądania komputera
  - Dane transakcji do zachowania
  - Komunikaty o błędach i usterkach
  - Komunikaty alarmowe
- Dostarczanie zasilania dla następujących elementów:
  - Czytniki



- Siłowniki drzwi
- Zaciski do zasilania styków

Zastosowane elektrozaczepy będą wyposażone w styki sygnalizujące kontrolę zamknięcia drzwi (klamki). Funkcja ta realizowana jest przez połączenie odpowiednich zacisków elektrozaczepu z kontrolerem KD.

Zastosowane zamki elektromechaniczne będą miały możliwość wyprowadzenia szeregu sygnałów kontrolno/monitorujących. Głównym sygnałem do poprawnego działania systemu KD jest sygnał informujący o zamknięciu drzwi oraz np. sygnał informujący o nieuprawnionym otwarciu drzwi, czyli bez użycia karty systemu KD. Sygnały te będą wprowadzone na wejścia kontrolera i odpowiednio skonfigurowane.

### Czytniki

Czytniki umożliwiają zapis danych uwierzytelniających na kartach kodowanych MIFARE oraz numeru CSN na kartach zgodnych z normą ISO 14443A. Czytniki wyposażone są w interfejs Wiegand (26-bitowy) oraz interfejs hosta RS485/OSDP, które można łatwo wybierać za pomocą mikroprzełącznika.

Dostęp do poszczególnych czytników można ustawić za pomocą czterech mikroprzełączników. Trzy wskaźniki LED i sygnał dźwiękowy ułatwiają użytkowanie. Czytnik jest zgodny z normą IP65 — może być używany w pomieszczeniach i na zewnątrz budynków.

Dane techniczne:

- Charakterystyka elektryczna
- Napięcie wejściowe 8,5 V do 16 VDC – maks. 18 VDC
- Moc wejściowa > 2,4 W (200 mA przy 12 VDC)

Maks.: > 3,5 W (290 mA przy 12 VDC)

- Charakterystyka działania
- Wyjście układu antysabotażowego Otwarty kolektor, aktywny poziom niski, maks. prąd upływu 32 mA.

Technologia optyczna

- Wyjście Wiegand D0 5 V (TTL)
- Wyjście Wiegand D1 5 V (TTL)
- Wejście sterowania zielonej diody LED Aktywny poziom niski
- Wejście sterowania czerwonej diody LED Aktywny poziom niski
- Wejście sterowania sygnału dźwiękowego Aktywny poziom niski
- RS485 Protokół OSDP
- Wiegand IF Protokół Wiegand D0/D1

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

55

## Identyfikatory w formie kart plastikowych

Podstawowym nośnikiem informacji w systemie kontroli dostępu są identyfikatory w formie kart plastikowych. Obecnie w systemach tego typu najczęściej wykorzystywane są elektroniczne karty zbliżeniowe.

### **5.10 System sygnalizacji włamania i napadu (SSWIN)**

#### 5.10.1 Ogólna charakterystyka systemu (SSWIN)

Zaprojektowane urządzenia sygnalizacji włamania i napadu mają za zadania wykrycie i powiadomienie użytkownika systemu o naruszeniu bądź próbie naruszenia nadzorowanego obszaru, w celu kradzieży, zniszczenia lub nieuprawnionego użycia chronionych dóbr. Celem nadrzędnym systemu jest jak najwcześniejsze wykrycie zagrożenia i umożliwienia użycia właściwych środków w celu uniknięcia lub minimalizacji strat.

Podczas projektowania systemu sygnalizacji włamania i napadu przyjęto następujące założenia:

- w oparciu o analizę zagrożeń dla obiektu system powinien być wykonany w oparciu o urządzenia, co najmniej stopnia 1,2 lub 3 (wg PN-EN50131)
- w celu zwiększenia niezawodności działania, magistrala czujek musi mieć możliwość zamknięcia w pętli
- ochrona oparta o czujniki adresowalne

System sygnalizacji włamania należy wykonać w oparciu o centrale modułowe. System składać się będzie z centrali alarmowej, modułów zbierania danych, interfejsów użytkownika, modułów do lokalnego uzbrajania i rozbrajania stref systemu, pasywnych czujek podczerwieni, czujek magnetycznych. Do sygnalizacji włamania zastosować zewnętrzne sygnalizatory akustyczno-optyczne.

Do zasilania wszystkich elementów instalacji należy użyć monitorowanych zasilaczy, które należy wyposażać w akumulatory.

Pomieszczenia zostały wyposażone w czujki ruchu zgodnie z częścią graficzną. Organizacja oznakowania, adresowania, opisywania poszczególnych elementów systemu ma precyzyjnie określać miejsca, z którego otrzymujemy alarm włamaniowy, napad, awarie oraz lokalizacje każdego elementu. System zostanie podłączony do środowiska wizualizacyjnego. Wyświetlanie informacji z systemu odbywać się będzie na jednostkach komputerowych. Włączenie i wyłączenie z dozoru poszczególnych stref ochrony będzie realizowane za pomocą

szyfratorów zlokalizowanych w różnych częściach budynku lub przy pomocy oprogramowania komputerowego uruchomionego na dedykowanej stacji roboczej w pom. ochrony.

Wymagane cechy centrali sygnalizacji włamania:

- Wykorzystanie dwóch izolowanych magistral danych opartych na technologii CAN.
- Obsługa do 32 interfejsów użytkownika w postaci intuicyjnego centrum sterowania z ekranem dotykowym i przypisaniem funkcji do użytkownika.
- Obsługa maks. 500 obszarów, 1500 adresów (reprezentuje pojedyncze wejście, pojedyncze wyjście lub pojedyncze wejście TMP) i 1000 użytkowników.
- Możliwość zdalnego programowania i aktualizowania elementów systemu poprzez interfejs Ethernet/IP.
- Max. długość magistrali do podłączania poszczególnych modułów systemu 1000 m.
- Zakres napięcia stałego na magistrali: 9-30 VDC, znamionowo 28 VDC.
- Możliwość przypisania lokalnych modułów do aktywacji/dezaktywacji ochrony w podstrefach systemu za pomocą specjalnych kluczy zbliżeniowych przypisanych do użytkowników.
- Definiowanie poziomów dostępu do poszczególnych funkcji menu sterującego systemem dla użytkowników systemu.
- Możliwość połączenia z systemami zarządzania w rodzaju zintegrowanego systemu zarządzania budynkiem poprzez sieć IP.
- Pamięć zdarzeń – minimum 2000

Do ochrony wnętrza pomieszczeń należy zastosować pasywne czujki podczerwieni. Minimalne zalecane parametry czujek:

- Zasięg 11 x 11 m lub kurtynowy 21 x 3 m
- Technologia przetwarzania sygnałów z kilku detektorów
- Aktywna redukcja białego światła
- Dynamiczna kompensacja temperaturowa
- Wysokość montażu od 2 do 2.6 m
- Zgodność z normą EN50131
- Zakres napięć zasilania z pętli: do 33VDC
- Pobór prądu z pętli 0.8mA
- Praca w technologii dwuprzewodowej (współpraca z centralą opartą na technologii CAN poprzez szeregowo złącze komunikacyjne magistrali pętlowej)

System sygnalizacji włamania należy wykonać w oparciu o centrale modułowe. System powinien składać się z centrali alarmowej, modułów zbierania danych, interfejsów użytkownika, modułów do lokalnego uzbrajania i rozbrajania stref systemu, pasywnych czujek podczerwieni z antymaskingiem, czujek dualnych (PIR oraz mikrofala) z antymaskingiem, czujek magnetycznych. Do sygnalizacji włamania zastosować zewnętrzne sygnalizatory akustyczno-optyczne.

Do zasilania wszystkich elementów instalacji należy użyć monitorowanych zasilaczy, które należy wyposażać w akumulatory.

### **5.10.2 Elementy systemu (SSWIN)**

#### **Czujki PIR/MW**

Do ochrony wnętrza pomieszczeń należy zastosować pasywne czujki podczerwieni oraz czujki dualne. Zaleca się zastosowanie czujek wyposażonych w funkcję antymaskingu dla zapewnienia wyższego poziomu ochrony. Minimalne parametry czujek:

- Zasięg 18 x 25 m, możliwość wyboru krótkiego zasięgu 8 x 10 m
- Technologia przetwarzania sygnałów z kilku detektorów
- Aktywna redukcja białego światła
- Dynamiczna kompensacja temperaturowa
- Zgodność z normą EN50131-2-4, stopień 3
- Zdalny autotest
- Zakres napięć zasilania: od 9 do 28VDC
- Praca w technologii dwuprzewodowej (współpraca z centralą opartą na technologii CAN poprzez szeregowy złącze komunikacyjne magistrali LSN)
- Trójogniskowy układ optyczny zapewniający trzy długości ogniskowania: soczewka dalekiego, średniego i krótkiego zasięgu
- Dwa detektory piroelektryczne zapewniające wzmocnienie optyczne

#### **Czujki magnetyczne**

Należy stosować kontaktrony działające w sieci LSN, oraz analogowe podłączane przez moduły rozszerzeń centrali alarmowej – moduły LSN. Przy doborze kontaktronów należy brać pod uwagę rodzaj zastosowanego materiału na którym owe kontaktrony będą umieszczane.

#### **Manipulator:**

Cechy użytkowe

- Ekran dotykowy - 14 cm (5,7") LCD z regulowanym podświetleniem LED

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl

- Interfejs graficzny (16-bitowa paleta barw przy rozdzielczości 320 x 240 pikseli) składający się z intuicyjnych ikon i menu
- Wersje językowe do wyboru przez użytkownika
- Wbudowany głośnik z regulowaną głośnością
- Brak odsłoniętych części przy dostępie do zacisków; okablowanie w podstawie dołączane do zacisków wciskanych
- Panel sterowania posiada głośnik generujący następujące sygnały:
  - o Sygnał naciśnięcia właściwego przycisku: potwierdzenie dokonania wyboru poprzez naciśnięcie obrazu na ekranie dotykowym.
  - o Sygnał niewłaściwego wyboru: wskazanie naciśnięcia nieaktywnego przycisku lub pola bez obrazu przycisku.
  - o Sygnał opóźnienia wejścia: powiadomienie o rozbrojeniu systemu w zaprogramowanym czasie.
  - o Sygnał opóźnienia wyjścia: powiadomienie o przygotowaniu do uzbrojenia systemu w zaprogramowanym czasie.
  - o Sygnał alarmu włamaniowego: wskazanie warunku alarmowego.
  - o Sygnał nadzoru włamaniowego: wskazanie warunku nieprawidłowości (problemu) nadzorowanego punktu.
  - o Sygnał problemu włamaniowego: wskazanie warunku nieprawidłowości (problemu) punktu.
  - o Gong: wskazanie uaktywnienia punktu.
  - o Sygnał problemu systemowego: wskazanie warunku problemu systemowego w rodzaju awarii sieci energetycznej.
- Elementy regulacyjne obrazu i dźwięku
- Panel sterowania posiada wbudowaną regulację głośności i jaskrawości. Ponieważ każdy panel sterowania jest regulowany indywidualnie, zmiana głośności czy jaskrawości w jednym z nich nie ma wpływu na inne panele w tym samym systemie.
- Obudowa panelu sterowania posiada wbudowany tamper wykrywający oderwanie od ściany lub zdjęcie pokrywy.

## **Zasilacz:**

### Cechy użytkowe

- Dwa niezależne wyjścia stałego, stabilizowanego napięcia 28 VDC
- Dostarczana moc 150 W do ładowania akumulatorów i zasilania systemu
- Sterowane wyjście funkcji dodatkowej 500 mA, 24 VDC
- Zaciski z kodem barwnym ułatwiające instalację

Instal-tech Marcin Marzec

NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584

ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

[www.marzec-budownictwo.pl](http://www.marzec-budownictwo.pl)   [kontakt@marzec-budownictwo.pl](mailto:kontakt@marzec-budownictwo.pl)

- Dwa przekaźniki ze stykami beznapięciowymi do sygnalizacji nieprawidłowości napięcia zmiennego i stałego
- Obsługa niezależnego, podwójnego nadzoru akumulatorów
- Zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatorów

#### **Panel główny:**

- Maks. 1500 adresów, 500 obszarów i 1000 użytkowników
- 8 nadzorowanych wejść i jedno nienadzorowane wejście tampera
- Dwa programowalne wyjścia do sygnalizatorów akustycznych, optycznych i innych lokalnych urządzeń powiadamiających; dwa programowalne wyjścia przekaźnikowe; jedno wyjście funkcji dodatkowej
- Port Ethernet

#### **Dane techniczne**

Pobór prądu w spoczynku: 250mA

Pobór prądu w czasie alarmu: 500mA

Wyjścia: Centrala obsługuje jedno wyjście funkcji dodatkowej, dwa wyjścia zasilające i dwa wyjścia przekaźnikowe ze stykami beznapięciowymi typu C o obciążalności maks. 1 A. Wyjście funkcji dodatkowej i oba wyjścia zasilające posiadają indywidualne ograniczenia prądowe do 1,3 A +/- 100 mA.

#### **Moduł pętlowy:**

##### **Cechy użytkowe**

Obsługa maks. 127 urządzeń pętlowych przy maksymalnym obciążeniu pętli prądowej wynoszącym 300 mA

Możliwość stosowania elastycznych struktur sieciowych (jedna pętla lub dwa odgałęzienia)

Pojedyncza nadmiarowość na wypadek awarii w konfiguracjach pętli (nie ma zastosowania w konfiguracji odgałęzień)

Dwa wyjścia zasilania zewnętrznego (500 mA każde).



## 5.11 Instalacja telefonów VOIP

W projekcie przewiduje się centralę telefoniczną voip zabudowaną w szafie teletechnicznej GPD2 zabudowanej w serwerowni i na 1 piętrze (pom. 1.12). Do podłączenia telefonu przewidziano osobne gniazdo telefoniczne RJ45 w każdym punkcie PEL. Gniazdo połączyć z centralą telefoniczną kablem FTP kat. 6e. Przewiduje się zabudowę 72 telefonów VOIP.

### Centrala telefoniczna:

#### Pojemność standardowa:

- linie zewnętrzne: min 8
- min 8 analogowe
- 8/64 SIP z obsługą DDI
- linie wewnętrzne: min 72
- min 24 analogowych
- min 12 SIP

#### Specyfikacja centrali:

- Porty: LAN1, WAN1, LAN2/WAN2 (wszystkie 1Gb) i USB
- Wbudowany router
- Wbudowany dostęp bezprzewodowy WiFi (IEEE802.11n/b/g)
- Automatyczna rejestracja terminali
- Funkcja przywoływania
- Zdalna aktualizacja oprogramowania
- Wbudowana obsługa zdalnych telefonów SIP
- Wbudowana obsługa wideoterminali SIP
- Wbudowana funkcja wyboru najtańszego operatora przy wykonywaniu połączeń międzystrefowych (ARS)
- Wbudowana obsługa komunikatów głosowych (10 komunikatów OGM) wraz z funkcją bezpośredniego dostępu do systemu (DISA) i możliwością wyboru numeru wewnętrznego
- Wbudowany automatyczny transfer połączeń telefaksowych
- Wbudowany 3-poziomowy automatyczny operator z przewodnikiem głosowym
- Wbudowana poczta głosowa z powiadomieniem o nagraniu przez e-mail (także z plikiem wiadomości w załączniku)
- Wbudowana funkcja identyfikacji abonenta na liniach zewnętrznych i wewnętrznych portach analogowych
- Komunikaty na wyświetlaczach aparatów SIP w języku polskim
- Zdalne i lokalne zarządzanie przez przeglądarkę www (HTTP i HTTPS)
- Kody rozliczeniowe i zmienne klasy obsługi abonentów
- Konferencja dla 3 abonentów oraz 3 pokoje konferencyjne dla 6 abonentów (MeetMe)
- Systemowa książka telefoniczna na 200 numerów i 20 numerów skróconych
- Blokowanie połączeń wychodzących i restrykcje

- Obsługa domofonu z otwieraczem zamka na 2 obwody - opcja
- Tryb pracy dzienny/nocny/lunch
- Wbudowane gniazdo dla przewodów akumulatora zasilania awaryjnego
- Indywidualne blokowanie aparatu
- Aktualna wersja oprogramowania - 1.550.040 (wydanie: luty 2017)
- Raporty taryfikacji
- W zestawie: centrala, kabel zasilający, E-gwarancja (2-lata)
- Wymiary (szer.\*dług.\*wys.): 90\*297\*210 mm, waga: 2,2 kg

### **Telefon systemowy voip (72 szt.)**

Parametry techniczne:

- **Wyświetlacz:**
  - Główny: trzyliniowy graficzny (242\*55px)
  - Etykiety: 12 linii \* 12 znaków
  - 4 poziomy kontrastu
  - Białe podświetlenie (tryb: Auto/włączone/wyłączone)
- **Dźwięk:**
  - Urządzenie głośno mówiące Full Duplex
  - Wyłączanie mikrofonu (MUTE)
  - 8 poziomów głośności w słuchawce i w głośniku
  - 6 poziomów głośności dzwonka (+wyłączony)
  - 32 melodie i tony dzwonka przypisywane do linii zewnętrznych
- **Klawiatura:**
  - Przycisk nawigacyjny
  - 4 przyciski do obsługi menu wyświetlacza
  - 24 przyciski programowalne z dwukolorowym podświetleniem (2 strony po 12 przycisków)
- **Funkcjonalność:**
  - Możliwość pracy jako aparat wyniesiony do odległej lokalizacji bez konieczności użycia VPN
  - Optyczna sygnalizacja połączenia przychodzącego
  - Zawieszanie połączenia
  - Połączenia konferencyjne
  - Możliwość automatycznego odbioru połączenia
  - Gniazdo słuchawki nagłownej
  - EHS - elektroniczny przełącznik widełek (kompatybilność ze słuchawkami)

Plantronics)

- Możliwość pracy w dwóch położeniach: wysokim i niskim

- **Zegar:**

- Godzina wyświetlana w czasie czuwania

- Automatyczna korekta - synchronizacja zegara z serwerem

- Informacja o czasie trwania połączenia

## **5.12 Instalacja fotowoltaiczna**

### **5.12.1 Ogólna charakterystyka**

Na budynku przewiduje się instalację systemu fotowoltaicznego polegającego na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego o zmiennym natężeniu i stałej polaryzacji, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230/400 V, 50 Hz przez falownik sieciowy.

Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących części:

- modułów fotowoltaicznych PV;
- inwertera (falownika);
- konstrukcji wsporczej na dach płaski;
- rozdzielnic RPV-DC wraz z zabezpieczeniami;
- rozdzielnic RPV-AC wraz z zabezpieczeniami;

Moduły fotowoltaiczne (38 szt.) zostaną umieszczone na konstrukcji wsporczej wg planu, która ustawiona zostanie na dachu budynku. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 13,3 kWp będzie produkować rocznie ok 23 000 kWh energii elektrycznej. Składa się ona z 38 modułów fotowoltaicznych, polikrystalicznych o mocy 350 Wp każdy. Moduły fotowoltaiczne będą współpracowały z inwerterem (falownikiem) o mocy DC 15 kW z wbudowanym zabezpieczeniem przepięciowym DC. Elementem pośredniczącym pomiędzy falownikiem a rozdzielnicą główną budynku RG jest zaprojektowana rozdzielnica fotowoltaiki „RPV-AC”. Dostarczona energia do rozdzielnic RG zostanie zużyta na bieżące potrzeby budynku, a w przypadku nadmiar wyprodukowanej energii elektrycznej zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej Operatora Systemu Dystrybucji. Inwerter, rozdzielnicę RPV-AC zabudować w pomieszczeniu technicznym nr 1.1 w budynku. Rozdzielnicę RPV-DC należy zabudować na dachu przy panelach fotowoltaicznych. Pracę falownika będzie nadzorował komputer przemysłowy zabudowany w rozdzielnic RPV-AC. Pomędzy Inwerter a rozdzielnicą RG należy ułożyć przewód N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>. Okablowanie strony DC wykonać kablami solarnymi o przekroju żyły roboczej 6mm<sup>2</sup>.

### 5.12.2 Przyłączenie do wewnętrznej sieci zasilającej

Miejszem włączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej będą wskazane zaciski w projektowanej rozdzielnicy RG zasilanej z projektowanej sieci kablowej Nn. Miejszem odbioru wyprodukowanej energii elektrycznej i miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe wyjściowe aparatów za licznikowych w kierunku Wytwórcy. W celu powiązania projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną należy projektowaną rozdzielnicę RG połączyć z falownikiem poprzez rozdzielnicę RPV-AC wyposażoną w miernik parametrów sieci z funkcją licznika energii. Kable DC wprowadzone zostaną do pomieszczenia technicznego nr 1.07. Miejszem umieszczenia inwertera będzie pomieszczenie techniczne nr 1.07. Rozdzielnia RPV-AC umieszczona zostanie w bezpośrednim sąsiedztwie inwertera.

### 5.12.3 Moduły fotowoltaiczne

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych powstaje w fotoogniwie (element półprzewodnikowy w którym następuje przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną), na skutek zjawiska fotowoltaicznego powstaje przemieszczenie ładunków elektrycznych co powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Moduły fotowoltaiczne pogrupowane są w tzw. „sekcjach” z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera. Moduły zainstalowane zostaną na konstrukcji montażowej, posadowionej na powierzchni dachu. Panele połączone między sobą tworzą string, z którego energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera DC/AC. Zakończenie przewodów należy wykonać za pomocą wtyczek MC4, odpowiednio żeńska na biegun ujemny (-) oraz męska dla bieguna dodatniego (+). Pętle powrotną prowadzić równolegle do siebie zgodnie z wytycznymi producenta paneli.

Połączenia generatora do falownika zostanie zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6mm<sup>2</sup>. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez elewacje budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przenikania wody.

Na obszarze lokalizacji instalacji fotowoltaicznej, nie występuje nadmierne zapylenie oraz substancje lotne o podwyższonej agresywności. Zastosowane moduły fotowoltaiczne nie wymagają zatem doboru materiałów konstrukcyjnych o podwyższonych parametrach

wytrzymałościowych i jakościowych. Wymagane parametry modułów fotowoltaicznych w odniesieniu do warunków eksploatacyjnych to:

- szyba przednia modułu, hartowana metodą wymiany jonowej lub termicznie o grubości max. 3mm ( $\pm 0.2\text{mm}$ ),
- odporność na ścieranie szkła nie większa niż 0,05%,
- ramka modułu – aluminiowa zabezpieczona antykorozyjnie przez anodowanie.

W odniesieniu do czynników wpływających zwiększenie wydajności oraz żywotności modułów fotowoltaicznych, projektowane moduły fotowoltaiczne muszą posiadać następujące właściwości:

- połączenia pomiędzy ogniwami wykonane technologią 5 generacji (VBB),
- zabezpieczenie ogniw i połączeń wewnętrznych przed rewersyjnym prądem zwarciovym poprzez zastosowanie 3 diod bocznikujących,
- utratę mocy po uruchomieniu modułu fotowoltaicznego nie większa niż 3 %,
- odporność modułu fotowoltaicznego na prąd wsteczny min. 15A
- deklarację gwarancji mocy na poziomie: 97 % w pierwszym roku użytkowania, 90 % w 12 roku użytkowania, 83% w 25 roku użytkowania,

Parametry użytkowe projektowanych monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych

Lp.	Opis parametru	Jednostka miary	Wartość
1	Ogniwa monokrystaliczne	szt.	60
2	Sprawność modułu	%	min 18,4
3	Moc maksymalna - Pmax	Wp	350
4	Prąd zwarciovym - I <sub>sc</sub>	A	9,89
5	Napięcie obwodu otwartego	V	40,82
6	Prąd maksymalny - I <sub>max</sub>	A	9,35
7	Napięcie maksymalne - V <sub>max</sub>	V	48,34
8	Maksymalne napięcie systemu	V	1000
9	Wydajność	%	18,9
10	Współczynnik LID	%	max. 3
11	Tolerancja mocy	W	0/+5
12	Temperaturowy współczynnik prądu	TcI	+0,05%/°C
13	Temperaturowy współczynnik napięcia	TcV	-0,33%/°C
14	Temperaturowy współczynnik mocy	TcP	-0,42%/°C
15	Stopień ochrony od porażen	klasa	II
16	Stopień ochrony – pakiet modułu	IP	67
17	Stopień ochrony - gniazdo przyłączeniowe	IP	67
18	Ilość i typ połączeń pomiędzy ogniwami	-----	5BB

19	Dioda bocznikująca	szt	3
Parametry użytkowania			
20	Temperatura pracy	°C	-40 do +85
21	Maksymalne napięcie DC	V	1000
22	Odporność na prąd wsteczny	A	min. 15
Parametry mechaniczne			
23	Wytrzymałość na obciążenie - parcie	Pa	min. 5400
24	Wytrzymałość na obciążenie - ssanie	Pa	min. 2400
25	Odporność na uderzenie cięciem obcym	mm x m/s	25 x 23
26	Wysokość modułu	mm	1650
27	Szerokość modułu	mm	992
28	Grubość modułu	mm	35
29	Waga modułu	Kg	18 +/- 0,5

Zastosowano moduły fotowoltaiczne zbudowane na bazie fotowoltaicznych ogniw monokrystalicznych ponieważ posiadają wyższą sprawność stosunku do ogniw polikrystalicznych. Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać certyfikat w zakresie zgodności z normą PN-EN61215, PN-EN61646 lub normami równoważnymi.

#### 5.12.4 Inwerter (przetwornica DC/AC)

Na podstawie dokonanych obliczeń i zasad doboru mocy wyjściowej falownika oraz w odniesieniu do zainstalowanej mocy elektrycznej modułów fotowoltaicznych, dobrano trzyczłonowy beztransformatorowy falownik fotowoltaiczny o mocy 50 kW

Wymagana funkcjonalność i cechy użytkowe projektowanego falownika:

- charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego,
- posiada min trzy niezależne wejścia MPP,
- posiada interfejs do komunikacji,
- jest wyposażony w moduł kontroli stanu izolacji części DC,
- posiada zabezpieczenie przed zmianą polaryzacji części DC
- jest wyposażony w jednostkę monitorowania parametrów sieci zasilającej,
- posiada wyłącznik prądu różnicowego po stronie AC,
- posiada manualny rozłącznik po stronie generatora DC,
- posiada system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej,
- posiada zabezpieczenie przed pracą wyspową,
- posiada możliwość współpracy z optymalizatorami mocy.



Falowniki posiadają zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. Zgodnie z wytycznymi operatora sieci dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w falownikach zabezpieczenia należy nastawić na następującej wartości:

- ochrona przed spadkiem napięcia:  $U < 184V$ ,  $t = 199ms$ ,
- ochrona przed wzrostem napięcia :  $U > 253V$ ,  $t = 509ms$  ,
- ochrona przed wzrostem napięcia :  $U >> 264V$ ,  $t = 200ms$
- ochrona przed spadkiem częstotliwości :  $f < 47,5Hz$ ,  $t = 168ms$ ,
- ochrona przed wzrostem częstotliwości :  $f > 51,0Hz$ ,  $t = 200ms$ ,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej:  $t = 100ms$ ,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu:  $t = 180s$

Falownik posiada zabudowane zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej. Pracują one na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym, że w prawidłowo działającej sieci falownik nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Falownik cyklicznie "podejmuje próby" zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Falownik posiada blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym. Poniżej przedstawiono szczegółowe parametry inwertera fotowoltaicznego (falownika) odczytane z karty katalogowej produktu, a wynikające z doboru falownika do parametrów projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

<b>Dane wejściowe:</b>	
Maks. Napięcie wejściowe	1100 Vdc
Znamionowe napięcie PV	600 Vdc
Max. Prąd wejściowy PV	120 A (4x30 A)
Ilość MPPT	4
Maks. Ilość wejść na MPPT	3 /3 /3 /3
Zakres napięcia MPPT pełnej mocy	300 Vdc ~ 1000 Vdc
Napięcie startu	300 Vdc
<b>Dane wyjściowe:</b>	
Znamionowa moc wyjściowa AC	49,9 kW
Max. moc wyjściowa	55 kW
Znamionowe napięcie wyjściowe	380/400/415 Vac

Znamionowy prąd wyjściowy	75.9 A
Maks. prąd wyjściowy	79,4 A
Znamionowa częstotliwość sieci	50 Hz / 60 Hz
Zakres częstotliwości sieci	45~55Hz / 55~65 Hz
Współczynnik mocy	>0,99 (full load)
Regulowany współczynnik mocy	0,8 (leading) – 0,8 (lagging)
Maks. zawartość harmoniczných	<3%
Maksymalna sprawność	99 %
<b>Dane ogólne:</b>	
Stopień ochrony	IP 65
Klasa ochrony	I
Koncepcja budowy falownika	Beztransfornatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Natynkowy
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 85 %
<b>Zabezpieczenia:</b>	
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Ochrona przed błędną polaryzacją DC	Tak
Zabezpieczenie zwarciove AC	Tak
Zabezpieczenie przed przegrzaniem	Tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC/DC	Typ I + II
Wykrywanie uszkodzeń łańcuchów DC	Tak
Rozłącznik DC	Tak
<b>Złącza:</b>	
WLAN / Ethernet LAN	TAK
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego
USB (gniazdo typu A)	aktualizacja falowników przez nośnik USB
2x RS422 (gniazdo RJ45)	TAK
Wyjście sygnalizacyjne	Zarządzanie energią (bezpoteńcjalowe wyjście przekaźnika)

Datalogger i serwer sieciowy	Zintegrowany
Wejście zewnętrzne	Podłączenie licznika S0 / monitorowanie ochrony przeciwprzepięciowej
RS485 Modbus	TAK

Obudowa falownika posiada I klasę ochrony od porażeń i zostanie połączona z uziemieniem ochronnym. Połączenie pomiędzy rozdzielnicą RPV-AC, a falownikiem projektuje się wykonać za pomocą przewodu N2XH-J 5x35mm. W inwerterze fotowoltaicznym od strony napięcia DC, zostaną zamontowane ograniczniki przepięć typu II. Zastosowany falownik powinien posiadać wysoką funkcjonalność montażową tj. człon mocy powinien być wykonany jako element modułowy aby w celu wymiany płyty głównej falownika nie było konieczności demontażu szyny montażowej oraz członu przyłączeniowego przewodów DC, AC oraz przyłączy informatycznych.

Dobry inwerter fotowoltaiczny posiada cztery trackery MPP, co w połączeniu z zakresem napięć wejściowych DC oraz wysokim napięciem systemowym pozwala maksymalizować uzyski energetyczne na najwyższym poziomie. Zostało zaprojektowane połączenie komunikacyjne do inwertera fotowoltaicznego za pomocą dostępnych w inwerterze wejść komunikacyjnych.

#### **5.12.5 Ochrona odgromowa**

Projekt instalacji odgromowej został przedstawiony w punkcie II.3.11 pt. „Instalacja odgromowa i uziemiająca”. Zaprojektowana instalacja odgromowa zapewnia ochronę elementów instalacji fotowoltaicznej. Zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją odgromową a instalacją fotowoltaiczną. Ponieważ ze względów technicznych jest możliwe zachowanie bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy instalacją odgromową a metalowymi elementami instalacji fotowoltaicznej, zatem do ochrony przewodów i obwodów elektrycznych zaprojektowano zastosowanie jednostopniowych ograniczników przepięć typu: T2 – 1000 V.

#### **5.12.6 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi, projektuje się montaż ochronników przepięciowych typu II (klasy C). Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym. Montaż ochronników wg schematu instalacji fotowoltaicznej.

#### **5.12.7 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie elementy instalacji fotowoltaicznej, które mogą stanowić zagrożenie dla ludzi oraz zwierząt. Ochronę przeciwporażeniową w instalacjach elektrycznych z włączeniem systemu fotowoltaicznego realizuje się przez:

ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim, ochronę dodatkową przy uszkodzeniu. Sieć elektroenergetyczna zasilająca obiekt o napięciu 230/400 V pracuje w układzie sieciowym TT. Instalacja elektryczna w obiekcie pracuje w układzie TN-S.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej ochrona podstawowa będzie realizowana poprzez izolację podstawową, stosowanie obudów uniemożliwiających dotyk elementów będących pod napięciem, umieszczenie poza zasięgiem ręki. Jako ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przed skutkami porażenia w przypadku dotknięcia do elementów elektrycznie czynnych które normalnie są w stanie beznapięciowym, natomiast w wyniku uszkodzenia znalazły się pod napięciem) projektuje się zminimalizowanie wartości prądu rażeniowego oraz ograniczenie czasu przepływu prądu przez ciało człowieka. Projektowana instalacja fotowoltaiczna pracuje w układzie sieciowym TN-S oraz jest generatorem niebezpiecznego napięcia i prądu DC. Projektowana ochrona od porażień dotyczy instalacji fotowoltaicznej jako generatora oraz instalacji elektrycznej o parametrach sieciowych.

### **Ochrona przeciwporażeniowa części DC**

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej generator fotowoltaiczny jest źródłem niewyłączalnego napięcia o wartości do 1000 V oraz prądu o wartości 9 A. Wyłączenie generatora może nastąpić poprzez całkowite ograniczenie dostępu światła do powierzchni czynnej modułu fotowoltaicznego. Dla części DC instalacji fotowoltaicznej ochrona od porażień jest zapewniona przez środki techniczne w postaci:

- zastosowanie modułów fotowoltaicznych w II klasie ochronności,
- dobór przewodów DC z podwójną izolacją.

W ramach dodatkowego zabezpieczenia, dobrano falowniki fotowoltaiczne wyposażone w moduły do monitoringu parametrów rezystancji izolacji obwodu DC z funkcją generowania alarmu. Ponadto w technologii wykonania prac instalacyjnych, zostały wystosowane zalecenia odnośnie montażu przewodów solarnych w zakresie:

- zastosowania dodatkowych osłon mechanicznych na przewody w miejscach narażonych na uszkodzenia (ostre krawędzie itp.),
- wykonywania odpowiednich promieni gięcia przewodów,
- eliminacji naprężeń wywołanych nieodpowiednim mocowaniem przewodów do elementów stałych.

### **Ochrona przeciwporażeniowa części AC**

W układzie tym podstawową ochronę od porażień prądem elektrycznym stanowi izolacja robocza i ochronna kabli, przewodów oraz urządzeń. Rozdział układów sieci został

zaprojektowany w rozdzielnicy głównej RG. Punkt rozdziału sieci został wzmocniony uziemieniem ochronnym o rezystancji  $R_u \leq 30 \Omega$ .

Dla zaprojektowanej części instalacji fotowoltaicznej, będącej pod napięciem o parametrach sieci zasilającej ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa będzie realizowana na zasadzie zastosowania podwójnej izolacji przewodów oraz obudów izolacyjnych II klasy ochronności a także samoczynnego wyłączenia zasilania:

- obwodów rozdzielczych w czasie  $t \leq 0,4$  sekundy poprzez zadziałanie zastosowanych wyłączników nadprądowych (dla uszkodzenia instalacji na odcinku od złącza do falowników),
- obwodów odbiorczych w czasie  $t \leq 0,2$  sekundy poprzez zadziałanie zastosowanych wyłączników różnicowoprądowych (dla uszkodzenia instalacji zasilającej urządzenia odbiorcze instalacji fotowoltaicznej).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa w projektowanym systemie fotowoltaicznym jest realizowana również poprzez:

- umieszczenie systemu fotowoltaicznego na dachu budynku z dostępem dla osób przeszkolonych i uprawnionych (na wysokości większej niż 2,5 m),
- umieszczenie systemu fotowoltaicznego w pomieszczeniu technicznym z dostępem dla osób przeszkolonych i uprawnionych (pomieszczenie zamykane na klucz),
- przewody w budynku są prowadzone w osłonach izolacyjnych,
- połączenia metalowych, przewodzących części konstrukcyjnych systemu z uziemieniem ochronnym,
- połączenie punktu PE inwertera z uziemieniem ochronnym,
- zastosowanie falowników z modułem pomiaru prądu różnicowego oraz automatyką odłączającą zasilanie od strony generatora po przekroczeniu dopuszczalnych wartości.

### **5.13 Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Instalację odgromową na dachu wykonać przy wykorzystaniu zbrojenia atyki i opierzenia metalowego dachu. Dla podłączenia kominów i innych elementów wystających ponad dach wykonać zwody poziome niskie drutem FeZn 8 mm. Ochronę agregatów chłodniczych oraz wszystkich urządzeń zabudowanych na dachu zapewnić stosując izolowane iglice odgromowe. Jako przewody odprowadzające wykorzystać naturalne zbrojenie ścian i słupów konstrukcyjnych, wytypować pręt min. FeZN fi 10 mm. W trakcie realizacji wytypowane pręty zbrojeniowe oznaczyć kolorem. Zapewnić ciągłość galwaniczną od zbrojenia stóp, ław fundamentowych do górnego rzędu zbrojenia atyki. Dla podłączenia zwodów niskich na dachu wyprowadzić taśmę FeZn 30x4mm ponad izolację dachu.

Projektowaną instalację odgromowa połączyć z instalacją odgromową budynków istniejących. Podstawowym uziemieniem dla rozbudowywanego budynku będzie uziemienie kratowe. Do uziemienia kratowego zostaną podłączone zbrojenia stóp i ław fundamentowych. Wszystkie połączenia w ziemi wykonać poprzez spawanie z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

#### **5.14 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych ogólnych przy zastosowaniu centralnej szyny uziemiającej ogólnej i system połączeń wyrównawczych.

Do zacisku uziemiającego ogólnego należy przyłączyć system połączeń wyrównawczych miejscowych przewodem:

- szynę PE rozdzielnic
  - instalację wodną, kanalizacyjną i c.o.
  - instalację wentylacyjną szczególnie kratki wentylacyjne
  - instalację gazów technologicznych
  - inne urządzenia przewodzące obce jak: korytka instalacyjne, konstrukcje stropów podwieszanych i.t.d.
  - instalację ekwipotencjalizacji miejscowej w węzłach sanitarnych wyposażonych w natryski.
- Szyny należy połączyć ze sobą przewodem z możliwością rozłączenia. Szynę połączeń wyrównawczych urządzeń elektrycznych PE połączyć dodatkowo z PE rozdzielnic.

#### **5.15 Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa**

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w rozdzielnicach piętrowych przewidziano ochronniki przeciwprzepięciowe.

Instalacje w budynku pracować będą w układzie TN-S z połączeniami wyrównawczymi. W skrzynce licznikowej należy rozdzielić przewód PEN na PE i N. Do szyny należy podłączyć uziemienie. Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z jednoczesnym zastosowaniem połączeń wyrównawczych, które winno być zapewnione w czasie maksymalnym 0,4 sekundy. Dopuszcza się zwiększenie czasu szybkiego wyłączenia do 5 sekund dla głównych linii zasilających.

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników mocy;
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych,

Instal-tech Marcin Marzec  
NIP 864-182-66-20, tel. +48 696 488 584  
ul. Nowohucka 92a/15, 30-728 Kraków

www.marzec-budownictwo.pl kontakt@marzec-budownictwo.pl



- wyłączników różnicowoprądowych.

Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znak bezpieczeństwa.

W przewodzie ochronnym PE nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

## 6. Obliczenia techniczne

### 6.1 Parametry zasilania

Moc zainstalowana:  $P_i = 270 \text{ kW}$

Współczynnik jednoczesności: 0,7

Moc zapotrzebowana:  $P_o = 150 \text{ kW}$

Napięcie zasilania:  $U_n = 400 \text{ V}$

Współczynnik obciążenia:  $\cos \varphi = 0,8$

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 270 \text{ A}$$

Impedancja zastępcza w miejscu dostarczania energii elektrycznej wynosi:  $Z_s = 0,372 \Omega$

### 6.2 Parametry linii zasilającej

Linia zasilająca typu YAKXS 4x150mm<sup>2</sup>

Obciążalność prądowa długotrwała:  $I_{dd} = 300 \text{ A}$

Długość: 70 m

Przekrój: 150 mm<sup>2</sup>

### 6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania

Warunek ten w sieci TN wyrażony jest następującą zależnością:

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0$$

oraz

$$I_{k1} \geq I_a$$

gdzie:

$I_{k1}$  - prąd zwarcia jednofazowego w [A] wyznaczony ze wzoru:

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}}$$

gdzie:

$U_0$  - wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi w [V],

$I_a$  - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, w [A] w określonym czasie, prąd ten odczytany został z charakterystyki prądowo-czasowej podanej w katalogach producentów urządzeń zabezpieczających,

$Z_{k1}$  - impedancja obwodu zwarciovego,

Wyłączenie zasilania podczas zwarcia powinno nastąpić w czasie nie dłuższym niż:

- 5 sekund dla obwodów rozdzielczych
- 0,2 sekundy dla obwodów odbiorczych 400V
- 0,4 sekundy dla obwodów odbiorczych 230V

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania:

Linia zasilająca	Zabezpieczenie nadprądowe						
	$T_w \leq 0,4s$						
	Zabezpieczenie		Współ.	Prąd	$U_0=230V$		Imped.
	$I_{nb}$		k	$I_a$	$I_a$		$Z_s$
	[A]	Char.	[-]	[A]	[Ω]		[Ω]
YAKXS 4x150 mm <sup>2</sup>	280A	Wyzwal. Elektromag.	10.1	2828	1,455	≥	1,07

Ochrona przeciwporażeniowa przez samoczynne wyłączenie zasilania **jest spełniona.**

## 6.4 Sprawdzenie doboru linii zasilających

### Dobór przewodów ze względu na długotrwałą obciążalność prądową

Urządzenia zabezpieczające kable i przewody przed skutkami przeciążeń powinny być tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długo-trwałej obciążalności prądowej przewodów  $I_Z$  następowało ich zadziałanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył kabli, przewodów. Wymagania te uważa się za spełnione, jeżeli są zachowane następujące warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{ i } \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

- $I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla w [A],
- $I_N$  - prąd znamionowy wkładki topikowej lub prąd nastawienia wyłącznika w [A],
- $I_Z$  - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów i kabli zgodna z PN IEC 60364-5-523: 2001 w [A],
- $I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających określony zależnością:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N ,$$

- $k_2$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie,

Aby sprawdzić poprawny dobór kabla ze względu na obciążenie długotrwałe, należy sprawdzić warunek:

$$I_B \leq I_Z$$

Tym samym spełnienie warunku  $I_B \leq I_N \leq I_Z$  oznacza, że kabel lub przewód jest poprawnie dobrany ze względu na obciążalność długotrwałą.

Linia zasilająca	$I_B \leq I_N \leq I_Z$					$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$		
	Prąd		Prąd		Prąd	Prąd		Prąd
	$I_B$		$I_N$		$I_Z$	$I_2$		9
	[A]		[A]		[A]	[A]		[A]
YAKXS 4x150mm	270	≤	280	≤	300	406	≤	435

Warunek doboru kabla ze względu na obciążalność długotrwałą **jest spełniony**.

## 7. Wykaz materiałów

Tablice rozdzielcza, WLZ, trasy kablowe					
ZKP	Złącze kablowo - pomiarowe		1	Kpl.	
RG	Rozdzielnica główna		1	Kpl.	
RGN, RGP, RGK	Tablica rozdzielcza natynkowa IP44		1	Kpl.	
TP0, TP1, TP2, TPK	Tablica rozdzielcza podtynkowa IP30		4	Kpl.	
TK0, TK1, TK2	Tablica rozdzielcza podtynkowa IP30		3	Kpl.	
UPS	Zasilacz UPS 40kVA czas podtrzymania 15 min		1	szt.	
	Agregat prądotwórczy 100kVA		1	szt.	
	Korytka siatkowe 200 x 50		500	m	
	Uchwyty montażowe		60.	kpl.	
	Elementy montażowe		45	kpl.	
	Kabel zasilający YAKXS 4x150mm	YAKXS 4x150mm	100	m	
	Kabel zasilający YAKXS 5x120mm	YAKXS 5x120mm	40	m	
	Kabel zasilający YKYżo 4x10mm	YKYżo 4x10mm	70	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x10mm	YKYżo 5x10mm	40	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x10mm	YKYżo 5x10mm	50	m	
	Kabel zasilający YAKXS 5x25mm	YAKXS 5x25mm	50	m	
	Kabel zasilający NHXH 5x10mm	NHXH 5x10mm	50	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x16mm	YKYżo 5x16mm	60	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x25mm	YKYżo 5x25mm	200	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x10mm	YKYżo 5x10mm	200	m	
	Kabel zasilający YKYżo 5x95mm	YKYżo 5x95mm	20	m	

Oświetlenie					
B1	Oświetlenie podstawowe	BACKPANEL LED 5800 MICRO-PRM EDD 34 IP20/44 840	39	szt.	
B2	Oświetlenie podstawowe	BACKPANEL LED 3800 PLX E 34 IP20/44 840	17	szt.	
A1	Oświetlenie podstawowe	BERYL NEW LED COMPACT O-2 2400 PLX E 33 IP20/44 840	12	szt.	
C1	Oświetlenie podstawowe	X-WALL K9 LED COMPACT 2000 PLX E IP44 24 840 / L-575MM	5	szt.	
D1	Oświetlenie podstawowe	NEPTUN LED COMPACT V2 6000 PC-FROZEN E 21 IP66 840 / L-1200	1	szt.	
	Kabel energetyczny YDYżo 3x1,5mm 450/700V	YDYżo 3x1,5mm	900	m	
	Łącznik pojedynczy IP20 16A 230V		14	szt.	
	Łącznik pojedynczy IP44 16A 230		7	szt.	
	Łącznik schodowy IP44 16A 230V		2	szt.	
	Łącznik schodowy IP20 16A 230V		8	szt.	
	Puszka p/t fi 60		31	szt.	
	Puszka n/t z kostką fi 80		20	szt.	

VP13	Oświetlenie awaryjne	OPRAWA AWARYJNA LVPR/1W/B/1/SE/AT/WH	3	szt	
VP31	Oświetlenie awaryjne	OPRAWA AWARYJNA LVPO/3W/B/1/SE/AT/WH	5	szt	
XN30+T	Oświetlenie awaryjne	OPRAWA AWARYJNA ETE/3W/B/1/SE/AT/WH + TERMOSTAT HTR-25	1	szt	
Y6	Oświetlenie awaryjne	OPRAWA AWARYJNA ARP/2W/B/1/SA/AT/WH	5	szt	
	Kabel energetyczny YDYżo 3x1,5mm 450/700V	YDYżo 3x1,5mm	300	m	
<b>Gniazda wtyczkowe i siła</b>					
	Zestaw PEL (26 zestawów):				
	Gniazdo przelotowe z uz. DATA 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M czerwony		26	szt.	
	Gniazdo przelotowe z uz. DATA 1x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M czerwony		26	szt.	
	Gniazdo przelotowe z uziemieniem 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M biały		26	szt.	
	Gniazdo informatyczne z polem opisowym 2x RJ45 kat. 6 STP 1M biały		26	szt.	
	Gniazdo informatyczne z polem opisowym 1x RJ45 kat. 6 STP 1M biały		26	szt.	
	Puszka instalacyjna Podwójna		130	szt.	
	Ramka montażowa 2-krotna 45x45mm biały				
	Łącznik do gniazd przelotowych 2M		130	szt.	
	Przewody przyłączeniowe Kabel WAGO 3x2,5mm <sup>2</sup> , 300mm		52	szt.	
	Zestaw PEL podłogowy (48 zestawów):				
	Gniazdo przelotowe z uz. DATA 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M czerwony		48	szt.	
	Gniazdo przelotowe z uz. DATA 1x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M czerwony		48	szt.	
	Gniazdo przelotowe z uziemieniem 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M biały		48	szt.	
	Gniazdo informatyczne z polem opisowym 2x RJ45 kat. 6 STP 1M biały		48	szt.	
	Gniazdo informatyczne z polem opisowym 1x RJ45 kat. 6 STP 1M biały		48	szt.	
	Obudowa podłogowa typu floorbox		48	szt.	
	Przewody przyłączeniowe Kabel WAGO 3x2,5mm <sup>2</sup> , 300mm		96	szt.	



	Gniazdo p/t podwójne 230V 16A IP20		10	szt.	
	Gniazdo p/t pojedyncze 230V 16A IP20		25	szt.	
	Gniazdo p/t podwójne 230V 16A IP44		2	szt.	
	Kabel FTP kat. 6e	FTP kat. 6e	2500	m	
	Puszka p/t fi 60		37	Szt	
	Puszka n/t z kostką fi 80		20	szt	
	Kanały kablowe PCV – podstawa 130mm		80	m	
	Kanały kablowe PCV - pokrywa 130mm		80	m	
	Kanały kablowe PCV - łączniki		30	szt	
	Kanał kablowy pełny metalowy 100 x 50 mm		150	m	
CW	Sterownik z pomiarem wilgotności nasad kominowych		19	szt	
	Łącznik dwupolowy, 2P 230V 16A		65	Szt.	
	Przeciwpożarowy wyłącznik		2	szt	
	Przewód HDGs 3x1,5mm	HDGs 3x1,5mm	80	m	
	Kabel energetyczny YDYżo 3x1,5mm 450/700V	YDYżo 3x1,5m	1000	m	
	Kabel energetyczny YDYżo 3x2,5mm 450/700V	YDYżo 3x2,5m	1160	m	
	Kabel energetyczny YKYżo 5x4mm 0,6/1kV	YKYżo 5x4mm	30	m	
	Kabel energetyczny YKYżo 4x1,5mm 450/700V	YKYżo 4x1,5m	1000	m	

#### Kontrola dostępu

	Moduł kontrolera dostępu; licencja na 2 przejścia		1	szt	
	Czytnik kart		2	szt	
	Elektrozaczep rewersyjny		2	szt	
	Kontaktron		2	szt	
	Kabel energetyczny YDYżo 3x1,5mm	YDYżo 3x1,5mm	50	m	
	Kabel sterujący YTDY 8x0,5mm	YTDY 8x0,5mm	20	m	
	Kabel sterujący YDY 2x1mm	YKY 2x1mm	20	m	
	Kabel sterujący YTDY 2x0,5mm	YTDY 2x0,5mm	20	m	
	Kabel FTP kat. 6e	FTP kat. 6e	150	m	

#### Sygnalizacja pożaru SSP

	Centrala sygnalizacji SSP		1	szt.	
	Ręczny ostrzegacz pożarowy ROP		3	szt.	
	Sygnalizator optyczno-akustyczny		2	szt	
	Optyczna czujka dymu		39	szt	
	Wskaźnik zadziałania		12	szt	
	Moduł sterowniczy		11	szt	
	Zasilacz ppoż 24V DC 7A + 2x Akumulator 12V 18Ah		2	szt	
	Puszka EI90		13	szt	
	Kabel zasilający HDGs 3x2,5 mm2 PH90	HDGs 3x2,5 mm2	120	m	

	Kabel teletechniczny HTKSHekw 1x2x0,8 mm	HTKSHekw 1x2x0,8 mm	1200	m	
	Kabel zasilający HDGs 2x2,5 mm <sup>2</sup> PH90	HDGs 2x2,5 mm <sup>2</sup>	50	m	
	Kabel zasilający HDGs 2x1,5 mm <sup>2</sup> PH90	HDGs 2x1,5 mm <sup>2</sup>	20	m	
	Kabel teletechniczny YnTKSY 1x2x0,8 mm	YnTKSY 1x2x0,8 mm	20	m	
	Kabel teletechniczny YnTKSY 3x2x0,8 mm	YnTKSY 3x2x0,8 mm	20	m	
	Uchwyt kabla E90 8mm pojedynczy wraz z śrubą rozporową M6x30 lub kotwą gwoździową 6x40		600	szt	
	Uchwyt kabla E90 10mm pojedynczy wraz z śrubą rozporową M6x30 lub kotwą gwoździową 6x40		50	szt.	
	Ogniochronna pęczniająca masa uszczelniająca		2	szt	

Monitoring					
	Kamera PoE wewnętrzna kopułkowa		12	szt.	
	Kamera PoE zewnętrzna		12	Szt.	
	Kabel FTP kat 6	FTP kat 6	680	m	
	Switch PoE 24 porty		1	szt	
	Patchpanel 24 porty		1	szt	
	NetProtector 8 kanałów		1	szt	

Instalacja oddymiania klatki schodowej					
	Centrala oddymiająca		1	szt	
	Przycisk przewietrzania		2	szt	
	Przycisk oddymiania		2	szt	
	Czujka optyczna dymu		1	szt	
	Czujnik pogodowy		1	szt	
	Kabel HDGs 3x1,5		50	m	
	Kabel HTKSH PH90 5x2x0,8		50	m	
	Kabel HDGs 3x2,5		100	m	
	Kabel HTKSH PH90 5x2x0,8		200	m	
	Moduł sterujący		1	szt	

Instalacja przyzywowa					
	Lampka sygnalizacyjna systemu przywoławczego + puszka + ramka		5	kpl	
	Włącznik pociągowy + puszka + ramka		5	kpl	
	Przycisk przywoławczy + puszka podwójna + ramka podwójna		5	kpl	
	Kasownik		5	kpl	
	Kabel YDY 3x1,5 mm	YDY 3x1,5 mm	40	m	

Nagłośnienie (pomieszczenie 1.5 sala USC)					
	Zestawy głośnikowe		2	kpl	
	Gniazda p/t głośnikowe		2	kpl	
	Przewód mikrofonowy		20	m	
	Przewód głośnikowy		30	m	
	WALLBOX		1	szt	
Nagłośnienie (pomieszczenie 0.1 sala wielofunkcyjna)					
	Rozdzielnica podtynkowa TP3		1	kpl	
	Rozdzielnica MS (mechaniki sceny)		1	kpl	Zgodnie z projektem mechaniki sceny
	Rozdzielnica ROT (oświetlenie sceny)		1	kpl	Zgodnie z projektem oświetlenia scenicznego
	Zestaw PEL podłogowy (2 zestawów) :				
	Gniazdo przelotowe z uz. DATA 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M czerwony		4	szt.	
	Gniazdo przelotowe z uziemieniem 2x(2P+Z) 16A/250V samozaciski 4M biały		4	szt.	
	Gniazdo informatyczne z polem opisowym 2x RJ45 kat. 6 STP 1M biały		4	szt.	
	Obudowa podłogowa typu floorbox na 12 gniazd		1	szt.	
	Przewody przyłączeniowe Kabel WAGO 3x2,5mm <sup>2</sup> , 300mm		4	szt.	
	Gniazdo podtynkowe 240V 16A		6	szt	
	Kanał podłogowy metalowy 200x50		300	m	
	Przewód zasilający YDY 5x6mm		20	m	
	Przewód zasilający YDY 5x10mm		10	m	
	Przewód zasilający YDY 3x2,5mm		200	m	

Instalacja RTV					
	Rozgałęźnik antenowy RI-3/1F-SIG		4	szt	
	Gniazdo przelotowe RTV-SAT		4	szt	
	Wzmacniacz antenowy		1	szt	
	Puszka fi 60mm		9	szt	
	Metalowa obudowa		1	szt	
	Przewód koncentryczny	RG-6 1.1/5.1/RVS18	200	m	

Instalacja odgromowa					
	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 40x5mm		150	m	
	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 30x4mm		50	m	
	Drut ocynkowany $\phi$ 8mm		200	m	
	Drut ocynkowany $\phi$ 10mm		60	m	
	Uchwyt dachowy		200	szt	
	Złącze krzyżowe 4-otworowe, kontrolne		6	szt	
	Złącze uniwersalne		20	szt	
	Skrzynka kontrolna do elewacji, szara		6	szt	
	Rura osłonowa do prowadzenia instalacji odgromowej pod tynkiem		60	m	

Instalacja połączeń wyrównawczych					
	Zacisk uziemiający		2	szt.	art.. Handlowy
	LgYżo 25mm		150	m	
	LgYżo 6mm		150	m	

Instalacja alarmowa					
	Manipulator z panelem dotykowym		2	szt	
	Czujka ruchu (podczerwieni)		38	szt	
	Centrala		1	szt	
	Moduł rozszerzeń 8 wejść		1	szt	
	Moduł GPRS		1	szt	
	Czujka magnetyczna		11	szt	
	Sygnalizator akustyczny zewnętrzny		2	szt	
	Obudowa z transformatorem		1	szt	
	Zasilacz		1	szt	
	Kabel zasilający YDY 3x1,5mm		20	m	
	Kabel YTDY 6x0,5mm		200	m	
	Kabel YTDY 4x0,5mm		80	m	
	Kabel YTKSY 3x2x0,5		20	m	

Instalacja fotowoltaiczna					
	Panele fotowoltaiczne		38	szt.	
	Falownik		1	szt.	
RPV-AC	Rozdzielnica		1	szt.	
RPV-DC	Rozdzielnica		1	szt.	
	Analizator parametrów sieci		1	szt.	w RPV-AC
	Komputer PC emebded mini		1	szt.	w RPV-AC
	Router		1	szt.	w RPV-AC
	Gniazdo MC4 // PV-KBT 4/6II-UR (+)		19	szt.	
	Wtyk MC4 // PV-KST4/6II-UR (-)		19	szt.	
	Kabel	N2XH-J 5x16mm	15	m	
	kabel solarny po stronie DC	Flexisun 1x4mm PV1-F	200	m	
	Przewód LgYżo 6mm2	LgYżo 6mm2	50	m	

	Bednarka ocynkowana	FeZn 30x4mm	70	m	
--	---------------------	-------------	----	---	--

## 8. Uwagi

1. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych opisanych przy pomocy przywołanych norm, z tym że Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane i stosowane materiały spełniają wymagania określone przez Zamawiającego,
2. Wszystkie urządzenia elektryczne wykorzystane w czasie remontu muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń wykonane wg obowiązujących norm,
3. Całość prac związanych z realizacją inwestycji wykonają osoby mające do tego uprawnienia. Prace wykonane zostaną zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia