

Spis treści

1	Oświadczenie projektantów	2
2	Uprawnienia oraz zaświadczenia z OIIB Projektanta i Sprawdzającego	3
3	Zakres projektu	5
3.1	PRZYLĄCZA.....	5
3.2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	5
4	Podstawa opracowania	5
5	Charakterystyka obiektu	7
6	Zasilanie obiektu.....	7
7	Rozdzielnica Główna RGnN	7
8	Rozdzielnice lokalne	7
9	Instalacje elektryczne - wymagania ogólne	8
10	Konstrukcje wsporcze	8
11	Oświetlenie.....	9
11.1	OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE	9
11.2	OŚWIETLENIE KIERUNKOWE	10
11.3	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE	10
12	Instalacje gniazd 230~ i zestawów gniazd 400/230~	10
12.1	GNIAZDA KOMPUTEROWE	10
13	Zasilanie i sterowanie instalacji sanitarnych	10
14	Instalacje uziemiające	10
15	Instalacje odgromowe	12
16	Zasilanie urządzeń instalacji oddymiania	13
17	Instalacja oddymiania klatek schodowych.....	13
18	Instalacje fotowoltaiczne.....	14
19	Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej	20
20	Ochrona przeciwprzepięciowa	21
21	Ochrona od porażeń	21
22	Instalacja przyzywowa w WC dla niepełnosprawnych	21
23	Wytyczne BHP	23
24	Instalacje LAN.....	23
26	Ochrona pożarowa obiektu.....	35
27	Uwagi końcowe	36
28	Obliczenia	38
28.1	Bilans mocy	38
28.2	Dobór kabli i zabezpieczeń	39
29	Zestawienie rysunków	40

1 Oświadczenie projektantów



Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

DECYZJA

[illegible]

stwierdzamy, że

Pan Krzysztof Artur KĘDZIERSKI

induzierter

urodzony dnia 3 marca 1978 r. w Lublinie

enzymal

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0146/POOE/10

do projektowania bez ograniczeń
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądań strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego Dn.U. z 2000 z Nr 98, poz. 1271 z późn zm / odrzucając nie od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawa do wydawania środowiskowych funkcji technicznych w budownictwie stanowi opinię dozwolonego użytku (ang. *Implication*), Nadzoru budowlanego oraz wpis w księgach ewidencyjnych, w których jest zawieszona kopia projektu budowlanego, o wyrażeniu zgody na wyłączenie z zakresu nadzoru budowlanego obiektu budowlanego.
- Odwołanie decyzji Komisji Kwalifikacyjnej Państwa (wydanej na podstawie art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane) z dnia 14.04.2014 r. jest dopuszczalne.
- Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Catwalk

ing by Maria Koeler

Ostrya virginica

1. Pan Krzysztof Kędrzinski
ul. Mianicza 36,
70-405 Lublin

2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

Przewodniczący
Władysław Ogiński

de ing. Włodzisław Maryński

Za zgodność z oryginałem:

inż. Krzysztof Kędzierski
upr. nr LUB/0146/POOE/10

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-MT4-HQ4-8PI *

Pan Krzysztof Artur Kędzierski o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0194/10

adres zamieszkania ul. Miernicza 36, 20-805 Lublin

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2021-06-30.

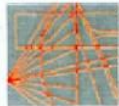
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-16 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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 osłazonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA
LOUBOKK.7131/242 - 7132/242/10

Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 13 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 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / z późn. zm. / oraz Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm., oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 12, § 15 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. 518 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Tomasz Robert KOPEĆ

magister inżynier

urodzony dnia 21 września 1971 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0132/PW/OE/10

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrócie decyzji.

POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy - Prawo budowlane - podkarzę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

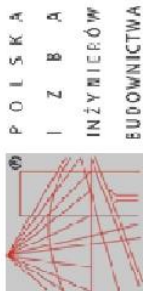
mgr inż. Edward Wofniak

Przewodniczący

Szkłała Orzekającego OKK,
dr inż. Tadeusz Poryński

Otrzymują:

- Pan Tomasz Kopeć
ul. Radziewskiego 14/38,
20-860 Lublin
- Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
- ...



Zaświadczenie

o numerze ewidencyjnym:

LUB-D1R-ALE-JRE *

Pan Tomasz Robert Kopeć o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0067/11
adres zamieszkania ul. Kubusia Puchatka 1, 21-003 Jakubowice Konińskie
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-13 roku przez

Joanna Giaroba, Przewodniczącą Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

12 godzinie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 13 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 i dokumentem o podobnym opatrzonego podpisem własnoręcznym.

Za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Tomasz Kopeć
upr. nr LUB/0132/PW/OE/10

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

3 Zakres projektu

3.1 Przyłącza

Projekt przewiduje wykonanie nowej linii WLZ od nowo projektowanego złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnic ZK-PWP. Linie kablową YKY 5x95 układać zgodnie z PZT.

3.2 Instalacje elektryczne

Projekt obejmuje instalacje elektryczne dla budynku dydaktycznego:

- Montaż PWP z wyłącznikiem głównym PWP przebudowa rozdzielni głównej szkoły ,
- Montaż rozdzielnic w budynku,
- Montaż konstrukcji wsporczych dla prowadzenia WLZ-tów,
- Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych (komputerowych) typu DATA
- Instalacje zasilające dla urządzeń wentylacji, klimatyzacji, technologii itp.
- Zasilanie urządzeń teletechnicznych,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja oddymiania klatek schodowych,
- Montaż przepustów pożarowych na granicach stref pożarowych przy przejściach okablowania,
- Ochrona przeciwpożarowa
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przeciwprzepięciowa

UWAGA: Z opracowania wyłączono fabryczne rozdzielnice zasilająco-sterownicze dla central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, sterowniki węzła cieplnego wraz z instalacją AKPiA – Instalacje te wraz z rozdzielnicami/sterownikami powinny być wykonane i dostarczone przez dostawcę urządzeń, jako funkcjonalny komplet z urządzeniami objęty jednolitą gwarancją oraz rękojmią.

4 Podstawa opracowania

1. Umowa z Inwestorem
2. Uzgodnienia bieżące ze służbami technicznymi Użytkownika
3. Przepisy i Normy (lub równoważne do wskazanych norm):
 - Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784.z późniejszymi zm.)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012.462 z późn. zm.)
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282).
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 .92.881 i Dz. U. z 2014.883 późn. zm).
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2016.191 z późn. zm.).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U.2003.47.401).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015.1422 z późn. zm).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010.109. 719).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003.120.1126).
- PN-EN 50290-4-2:2015-01 – Kable telekomunikacyjne -- Część 4-2: Ogólne warunki stosowania kabli -- Przewodnik stosowania
- PN-EN 50565-1:2014-11 – Przewody elektryczne -- Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U)
- PN-HD 603 S1:2006 – Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-EN 61140:2016-07 – Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-46:2017-01 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2016-02 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-5-559:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PKN-CLC/TS 61643-12:2007 – Low-voltage surge protective devices -- Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power systems -- Selection and application principles
- PN-EN IEC 60099-5:2018-08 – Ograniczniki przepięć -- Część 5: Zalecenia wyboru i stosowania
- PN-EN 60947-1:2010 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-1:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN ISO 13943:2017-10 – Bezpieczeństwo pożarowe – Terminologia
- PN-ISO 8421-6:1997 – Ochrona przeciwpożarowa -- Terminologia -- Ewakuacja i środki ewakuacji
- PKN-CEN/TS 54-14:2006P – Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

5 Charakterystyka obiektu

- Napięcie sieci nN: 0,4 kV
- Częstotliwość napięcia: 50 Hz
- Zabezpieczenie przedlicznikowe: zgodnie z wydanymi WP: 68 kW 125A.

6 Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać linią kablową YKY 4x95. Sprzed wyłącznika głównego zasilić obwody pożarowe, tj. instalację oddymiania klatki schodowej.

Odbiory zasilane z tych obwodów będą zasilane w trakcie pożaru, również po wciśnięciu przycisku PWP.

Wypożenie złącza zgodnie z rysunkami. Złącze (zacisk PEN) uziemić, rezystancja uziemienia wymagana $R_d < 10 \text{ Ohm}$.

7 Rozdzielnica Główna RGnN

Projektuje się obudowę stojącą o parametrach:

- Napięcie znamionowe pracy: 690 V
- Prąd znamionowy In: 630 A
- Stopień ochrony: IP41
- Klasa ochronności: II
- Odporność udarowa IK10
- Spełniane normy: PN-EN 61439-1, -2; VDE 0660 część 600-1, -2 (lub równoważne do wskazanych)
- Blacha stalowa: 1,5 mm, powlekana lakierem proszkowym
- Głębokość: 600mm

Rozdzielnia RGnN wyposażona będzie w:

- Główny wyłącznik prądu - Rozłącznik mocy 3P 160A
- Analizator parametrów sieci
- Ochronniki przepięciowe typu II
- Lampki kontrolne obecności napięcia
- Rozłączniki bezpiecznikowe dla obwodów siłowych / w/z rozdzielnic
- Wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe oraz zwarciovowe dla zabezpieczenia obwodów odpływowych (odbiory drobne)
- Aparaturę sterującą i kontrolną – w zależności od potrzeb

WSZYSTKIE WYPROWADZENIA KABLI GŁÓWNYCH (WLZ) WYKONAĆ PRZEZ ZACISKI POŚREDNICZĄCE ZABUDOWANE NAD ZABEZPIECZENIAMI.

Wytrzymałość zwarciovowa aparatury modułowej min. 10 kA.

Układ sieci odbiorczej: TN-S.

Po montażu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodnie z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicami Wykonawca powinien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. W rozdzielnicach pozostawić rezerwę miejsca 25 %.

8 Rozdzielnice lokalne

Należy zastosować rozdzielnice wykonane w II klasie izolacji przeznaczone dla aparatury modułowej, IP min. 44

Rozdzielnice wyposażone będą w:

- Główny wyłącznik prądu
- Lampki kontrolne obecności napięcia
- Ochronniki przepięciowe typu II
- Wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe oraz zwarciovowe dla zabezpieczenia obwodów odpływowych
- Aparaturę sterującą i kontrolną
- Zamek z kluczem typu master-key

Napięcie znamionowe obudowy 690V, prądy znamionowe dobrane do obciążeń poszczególnych rozdzielnic. Wytrzymałość zwarciovowa aparatury min. 10 kA.

Po montażu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicą Wykonawca powinien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. W rozdzielnicach pozostawić rezerwę miejsca 25 %.

9 Instalacje elektryczne - wymagania ogólne

Układ sieci w obiekcie: TN-S.

Instalacja odbiorcza z odrębną ochroną żyłą żółtozieloną PE. Należy stosować przewody instalacyjne energetyczne z żyłami miedzianymi na napięcie 500/750V / kable na napięcie – 0,6/1 kV. Rozdzielnice i tablice II klasy izolacji. System ochrony od porażeń – samoczynne wyłączenie, II klasa izolacji, połączenia wyrównawcze uziemione.

Główne ciągi instalacyjne w metalowych korytkach perforowanych i siatkowych, instalacje końcowe w rurach osłonowych pod tynkiem lub bezpośrednio pod tynkiem.

Uwaga: przy przejściu przewodów przez granice stref pożarowych przejścia, przepusty kablowe, kable i przewody uszczelnić masą ognioodporną tak jak przegroda.

Dla budynku zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem CPR nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku należy stosować kable i przewody o klasie minimalnej określonej w normie PN-EN 50575 jako:

Dca-s2, d1, a3 – dla pomieszczeń poza drogami ewakuacyjnymi

B2ca-s1b, d1, a1 – dla dróg ewakuacji

Wszystkie kable prowadzone wewnątrz dróg ewakuacji muszą posiadać klasę minimalną określoną w ww. rozporządzeniu jako B2ca-s1b, d1, a1 lub odporność pożarową (np.: FE180/PH90 E90).

Dopuszcza się możliwość zastosowania kabli i przewodów o wyższej klasie „CPR” niż jest wymagana.

Należy zachować odległości instalacji elektrycznych od innych instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów.

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-HD 60634-6-61 (lub równoważnej do wskazanej normy).

10 Konstrukcje wsporcze

Dla prowadzenia głównych ciągów instalacji projektuje się ocynkowane korytka kablowe perforowane o szerokościach zgodnie z planami.

Trasy do prowadzenia przewodów o napięciu roboczym 230/400V należy prowadzić w odległości min 150 mm przewodów teletechnicznych, komputerowych i systemów zabezpieczeń. Najmniejsza dopuszczalna odległość przewodów o napięciu roboczym 230/400V od przewodów teletechnicznych, komputerowych i systemów zabezpieczeń, z zastosowaniem stalowej przegrody wynosi 50 mm.

Stosować korytka i drabinki kablowe szerokości 50-100-200-300-400 mm (zgodnie z rysunkami), wysokość min. 50mm, grubość blachy min. 1mm, stal ocynkowana.

W szachtach instalacyjnych w pionie projektuje się drabinki 400x50 przez całą wysokość szachtów.

Korytka muszą posiadać certyfikat potwierdzający przeprowadzenie przez producenta badań zgodnie z normą DIN EN 61537 (VDE 0639) lub równoważną normą, ze skutkiem pozytywnym, potwierdzającym możliwość wykorzystania takich korytek jako element instalacji ekwipotentjalizacyjnej.

Do montażu korytek stosować uchwyty ściennie (wysięgniki) / sufitowe (wieszaki typu C) o długości uchwytu min. 50 mm większej niż szerokość korytka. Wysięgniki powinny być mocowane na min. 2 śruby bezpośrednio do konstrukcji budynku poprzez spawanie lub przykręcenie śrubami i być trwale obsadzone.

11 Oświetlenie

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED. Wymagane poziomy natężenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Sterowanie opraw za pomocą łączników oświetlenia. Łączniki umieszczać na wysokości 1,2 m.

W toaletach przyjęto sterowanie za pomocą czujników ruchu i obecności (zewnętrzne lub wbudowane w oprawy).

W sanitariatach i pomieszczeniach mokrych / technicznych / kuchennych oraz w pozostałych miejscach narażonych na zachłapanie stosować osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. W pomieszczeniach biurowych, lekcyjnych, socjalnych i korytarzach stosować osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP2x.

Należy stosować oprawy LED zgodne z normą PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych (lub równoważną normą).

Wykonanie badań należy potwierdzić raportem z badań wykonanym w laboratorium na terenie Unii Europejskiej.

Przyjęto następujące rodzaje opraw do realizacji zadania:

11.1 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Zaprojektowano oprawy przystosowane do pracy z centralną baterią. Wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego LED, oprawy kierunkowe LED przy wyjściach oraz oprawy oświetlenia awaryjnego LED na zewnątrz wyjść z budynku. Zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1838:2005 wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego zapewniają wymagane średnie natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych. Wzdłuż środkowej drogi linii ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Stosunek Emin/Emax nie mniejszy niż 1:40; 50% wymaganego natężenia powinno być uzyskane w ciągu 5 sek. a pełny poziom do 60 sek. Czas minimalny zgodnie z normą 1h.

Oprawy oświetlenia awaryjnego mają pracować w trybie „na ciemno”.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego winny posiadać atest producenta oraz certyfikat CNBOP.

11.2 Oświetlenie kierunkowe

W ciągach komunikacyjnych, przy drzwiach wyjściowych projektuje się dodatkowo oprawy oświetlenia z piktogramem kierunku ewakuacji. Oprawy zasilane z akumulatorów wbudowanych
Nad hydrantami projektuje się analogiczne oprawy zasilane z centralnej baterii z piktogramem hydrantu.
Oprawy kierunkowe mają pracować w systemie „na ciemno”.

11.3 Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oprawy nad drzwiami wejściowymi do obiektu. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym za pomocą czujników ruchu z możliwością ręcznego, ciągłego załączenia.

12 Instalacje gniazd 230~ i zestawów gniazd 400/230~

Gniazda ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach biurowych, lekcyjnych, socjalnych i korytarzach projektowane na wysokości 0,3 m nad poziomem podłogi. Gniazda w sanitariatach na wysokości 1,4 m.
W sanitariatach stosować osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. W pomieszczeniach biurowych, lekcyjnych, socjalnych i korytarzach osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP2x.

12.1 Gniazda komputerowe

Obwody gniazd komputerowych 230V zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie wyłączalnym 30 mA i charakterystyce „A” z członem zwarciovym.
Gniazda komputerowe zasilane z rozdzielnic piętrowych. Gniazda będą posiadać blokadę uniemożliwiającą łączenie wtyczki innych urządzeń (czajniki, odkurzacze itp.). Gniazda grupować w lokalne punkty PEL (punkty elektryczno-logiczne).

W biurkach odsuniętych od ścian projektuje się punkty PEL w formie puszkii podłogowej z pokrywą typu click.

Zastosować puszki uniwersalne podłogowe z blachy stalowej, z możliwością regulacji głębokości w zakresie 70-120mm, z pokrywą. Wyposażenie jak dla standardowego punktu PEL, zgodnie z legendą na planach.

13 Zasilanie i sterowanie instalacji sanitarnych

Projekt obejmuje zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych, w tym:

- Urządzeń technologii węzła cieplnego (uzgodnić na roboczo podłączenie urządzeń z Wykonawcą węzła)
- Urządzeń klimatyzacyjnych (agregaty, jednostki zewnętrzne i wewnętrzne)
- Urządzeń wentylacyjnych (aparaty grzewczo-wentylacyjne, agregaty, szafy sterownicze central, nagrzewnice, wentylatory wyciągowe wraz z okablowaniem sterowania, wyciągi, nasady)
- Urządzeń pompowych

Instalacje sterowania urządzeń dostarczy oraz wykona Wykonawca branży sanitarnej w porozumieniu z branżą elektryczną.

14 Instalacje uziemiające

Projektuje się instalację uziemiającą fundamentową z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4, układanej na dnie wykopu fundamentowego. Do bednarki należy przyłączać stalowe zbrojenia konstrukcji betonowych.

W miejscach, gdzie instalacja styka się z istniejącymi budynkami należy sprawdzić możliwości

przyłączenia projektowanej bednarki do istniejącej instalacji uziemiającej i jeśli jest możliwość, należy połączyć ze sobą uziemienia.

Dla istniejącej części budynku gastronomicznego wypusty z bednarki na potrzeby instalacji odgromowych należy wykonać od istniejącej instalacji, natomiast jeśli po wykonaniu wykopów próbnych okaże się, że wykonanie wypustów od istniejącej instalacji uziemiającej jest niemożliwe, należy wykonać instalację otokową wzdłuż istniejących ścian budynku (odsunięcie ok. 1m od fundamentu w stronę zewnętrzną). Dopuszcza się wykonanie (jako rozwiązanie zamienne dla ewentualnie brakującej części uziemień przy budynku kuchni) uziemień punktowych, wykonanych uziomami prętowymi segmentowymi, z drutu miedzianego ϕ 16mm, o długości segmentu 1,5m (długość łączna projektowana każdego uziomu prętowego min. 1,5 m, z zastrzeżeniem konieczności pogłębienia do momentu uzyskania rezystancji 10 Ohm).

Decyzję o sposobie wykonania instalacji w tej części podejmie Wykonawca robót w oparciu o wykopy próbne.

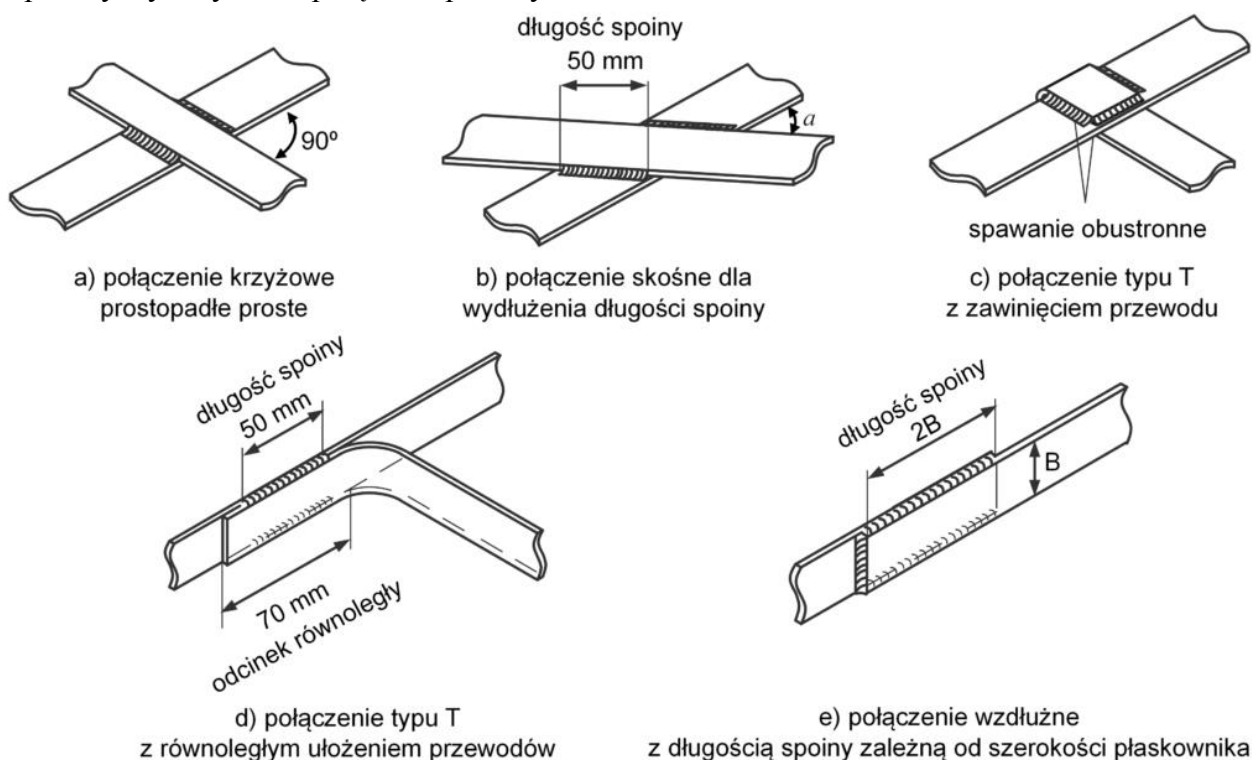
Do pomieszczenia serwerowni oraz dla rozdzielnic głównej RGnN projektuje się niezależny uziom liniowy z bednarki FeZn 30x4 ($l = \text{min. } 30\text{m}$). Uziemienie to ma być odseparowane galwanicznie od uziemienia podstawowego / dla instalacji odgromowej.

Po wykonaniu uziemienia potwierdzić pomiarami jego ciągłość i rezystancję, wykonać osłony przy stykach z elementami betonowymi oraz wykonać zabezpieczenia antykorozyjne instalacji.

Rezystancja żadnego z uziemień nie może przekraczać 10 Ohm.

Rezystancja uziemień dźwigu osobowego powinna być zgodna z zaleceniami producenta dźwigu.

Sposoby wykonywania połączeń spawanych:



Przykładowe wytyczne do rysunków: spawanie przewodów obustronne, spoiny jakości „C” wg PN EN ISO 5817, po wykonaniu połączenie zabezpieczyć masą bitumiczną lub taśmą antykorozyjną

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować

i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. dla sprowadzanych materiałów. Prace należy wykonać uwzględniając prace instalacyjne w branży elektrycznej i sanitarnej. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary. Zakres badań i pomiarów:

- 1 zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów),
- 2 sprawdzenie pewności połączeń,
- 3 pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej),
- 4 testy funkcjonalne poszczególnych systemów.

Dokumentację należy rozpatrywać w koordynacji z opracowaniami branżowymi, wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do wykonywania i sprawowania nadzoru nad danym rodzajem prac.

Wytyczne branżowe - branża konstrukcyjna:

- Przygotować zaciski lub miejsca do przyspawania bednarki do zbrojenia fundamentowego.

Odbioru robót powinna dokonać Komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót ze specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

Zaleca się wykonanie dokumentacji fotograficznej robót ulegających zakryciu przed zasypaniem wykopów/wylaniem fundamentów.

Uziemienie fundamentowe należy do robót zanikających i należy wykonać odbiór instalacji na poszczególnych etapach:

- po ułożeniu bednarki uziemiającej w wykopie fundamentowym
- po połączeniu bednarki uziemiającej z konstrukcją zbrojenia i wyprowadzeniu przewodów uziemiających do poziomu docelowego
- po wylaniu fundamentów (pomiary uziemienia)

Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Dopuszcza się wykorzystanie norm i przepisów równoważnych do wskazanych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania parametrów jakościowych instalacji oraz pełnej zgodności z obowiązującymi przepisami.

15 Instalacje odgromowe

Projekt obejmuje budowę instalacji odgromowej na nowych dachach.

Projektuje się LPS klasy II. Instalacja odgromowa wg aktualnych norm:

- PN-EN 62305-1:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 – Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

- PN-HD 60364-4-443:2016-03 “ Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”

Jako zwody poziome projektuje się drut ocynkowany FeZn fi 8mm na wspornikach niskich.

Uzupełniając jako ochrona instalacji fotowoltaicznych oraz urządzeń br. sanitarnej projektuje się maszty odgromowe.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiary rezystancji uziemień i sporządzić protokół z badania i metrykę urządzenia piorunochronnego zgodnie z wzorem zawartym w przedmiotowych normach.

16 Zasilanie urządzeń instalacji oddymiania

Zasilanie urządzeń instalacji oddymiania projektuje się z rozdzielniczy RPOŻ. Rozdzielnia ta jest zasilona sprzed Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu dla obiektu.

Urządzenia systemu SSP, wymagające zasilania 230VAC należy zasilić kablami typu NHXH-J FE180/PH90 E90 – każde urządzenie (centralna bateria, obie centrale oddymiania klatek schodowych) zasilać z niezależnego obwodu.

Tory kablowe zasilające muszą mieć wytrzymałość min. EI90 i być odporne na działanie ognia i akcji gaśniczej.

17 Instalacja oddymiania klatek schodowych

W obiekcie projektuje się system automatycznego oddymiania klatek schodowych z możliwością ręcznego przewietrzania. Zabudowa central oddymiania na najwyższej kondygnacji klatek schodowych.

Każdą klatkę schodową należy wyposażyc w:

- czujki konwencjonalne dymu,
- przyciski przewietrzające przy centrali,
- przyciski oddymiania,
- siłowniki okien napowietrzających i klapy oddymiające.

Instalacja uruchamiana będzie po podaniu sygnału za pośrednictwem linii dozoruwej z czujek lub w sposób ręczny – z przycisków alarmowych oddymiania.

Centrala oddymiania docelowo powinna być wyposażona w moduły:

- konwencjonalnej linii czujek dozoruwej,
- konwencjonalnej linii ręcznych przycisków oddymiania,
- wyjścia głównego nadzorowanego uniwersalnego zastosowania do sterowania i zasilania urządzeń przeciwpożarowych (siłowniki i napędy klap oddymiających, siłowników drzwiowych, zwalnianie elektrozaczepów drzwi wejściowych itp.),
- linii przyjmującej sygnały z przycisków przewietrzających (OTWÓRZ, ZAMKNIJ)

Centralę grawitacyjną dedykowaną tj. z funkcją wykrywania pożaru należy umieścić na ścianie na najwyższej kondygnacji klatki schodowej.

Zasilanie centrali oddymiania projektuje się kablem typu NHXH-J 3x2,5mm² FE180/PH90 E90. Ponadto centrala ma zostać wyposażona w akumulatory zapewniające poprawną pracę urządzenia w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej.

Instalację systemu wykonać przewodami: HTKSHekw FE180 PH90/E90 0,75 kV 5x2x0,8 – linie przycisków oddymiania, HTKSHekw FE180 PH90/E90 0,75 kV, HTKSHekw 4x2x0,8 B2ca – linie przycisków przewietrzania, przewodami bezhalogenowymi typu HDGs/NHXH-J 3x2,5 - zasilanie siłowników, kablem NHXH-J 3x2,5mm² FE180/PH90 E90 – zasilanie centrali.

Instalację w klatce schodowej prowadzić pod tynkiem (pod warunkiem przykrycia kabli warstwą tynku min. 5 mm) w innym wypadku przewody mocować na dedykowanych uchwytach E90 mocowanych w odstępach max. 0,3m.

Uruchomienie systemu należy wykonać zgodnie z dokumentacjami technicznymi producenta. Każde

urządzenie instalacji musi posiadać aktualny certyfikat lub atest dopuszczający do stosowania w budownictwie oraz w instalacjach ochrony przeciwpożarowej.(CNBOP i/lub atesty Instytutu Techniki Budowlanej lub równoważnych organów).

UWAGA:

Zgodnie z §3.1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006 r.) „Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym pod względem ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań potwierdzających prawidłowość ich działania”.

18 Instalacje fotowoltaiczne

Projektuje się instalacje zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05; Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

W zakres prac wchodzi:

- Instalacja uziemiająca instalacji PV,
- Konstrukcje wsporcze dla paneli fotowoltaicznych,
- Instalacja fotowoltaiczna na dachu,
- Wykonanie rozdzielnic prądu stałego i zmiennego oraz wpięcie instalacji fotowoltaicznej do rozdzielnic głównej,
- Ochrona przeciwpożarowa instalacji,
- Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji,
- Ochrona przeciwporażeniowa instalacji.

OPIS INSTALACJI

Projektowana instalacja stanowi infrastrukturę techniczną.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlane obejmujące:

- wybudowanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy do 40 kW STC,
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji paneli PV,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- montaż inwertera solarnego,
- zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV (obsługującej stronę AC i DC), wraz z właściwą ochroną przeciwprzepięciową,
- podłączenia rozdzielnic głównej instalacji PV do systemu elektroenergetycznego,

Instalacja połączona z publiczną siecią energetyczną powinna spełniać aktualne wymagania IRiESD od operatora sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z art. 29 ust.4 pkt 3c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, 553, 967) „[...] do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW oraz mikroinstalacji biogazu rolniczego, stosuje się obowiązek uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 56 ust. 1a ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 869), oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.”

CERTYFIKATY SYSTEMU

Wskaźniki efektu energetycznego i ekologicznego instalacji fotowoltaicznej

Zgodnie z opracowaniem KOBiZE „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 rok”:

Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw:

Dwutlenek węgla (CO ₂)	761
Tlenki siarki (SO _x /SO ₂)	0.543
Tlenki azotu (NO _x /NO ₂)	0.543
Tlenek węgla (CO)	0.255
Pył całkowity	0.023

Spodziewana produkcja energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej wg projektu: 40 MWh / rok.

Rozdzielnica RGnN

Projektowaną instalację wpiąć do rozdzielnic RP 2.2 na przygotowane zabezpieczenie.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy Inwestora ma być przystosowany do obsługi instalacji fotowoltaicznej (przekładniki w wymaganej przez Operatora sieci klasie dokładności, licznik dwukierunkowy). Po wykonaniu robót Wykonawca zobowiązany jest zgodnie z przepisami zgłosić instalację fotowoltaiczną do dostawcy energii z jakim Szpital ma podpisaną umowę.

Rozdzielnice RPVAC i RPVDC

Projektuje się dwie obudowy zabudowane na korytarzu w piwnicy, pod falownikiem.

Rozdzielnice strony AC oraz DC mają być wykonane w II klasie izolacji, przeznaczona dla aparatury modułowej, IP min. 44.

Rozdzielnica strony AC „RPVAC” ma być wyposażona w:

- Główny wyłącznik prądu
- Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe – wg schematu
- Lampki kontrolne obecności napięcia
- Ochronniki przeciwprzepięciowe typu I+II

Rozdzielnica strony DC „RPVDC” ma być wyposażona w:

- Rozłączniki bezpiecznikowe łańcuchów DC
- Ochronniki przeciwprzepięciowe dla instalacji fotowoltaicznych

Napięcie znamionowe obudowy min. 1500V.

Wytrzymałość zwarcia aparatury modułowej min. 10 kA.

Układ sieci rozdzielnic po stronie AC: TN-S. Po montażu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicami Wykonawca powinien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. Wykonawca w obu rozdzielnicach ma umieścić schemat elektryczny instalacji zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

WLZ zasilające

Projektuje się wlz od „RGnN” do „RPVAC” – kabel typu 5x N2XH-J 1x6 mm² (CPR B2ca-s1b, d1, a1) układany na konstrukcjach wsporczych.

Projektuje się wlz od „RPVAC” do falownika – kabel typu 5x N2XH-J 1x6 mm² (CPR B2ca-s1b, d1, a1) układany na konstrukcjach wsporczych.

Po montażu okablowania należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków.

OPIS ELEMENTÓW SYSTEMU

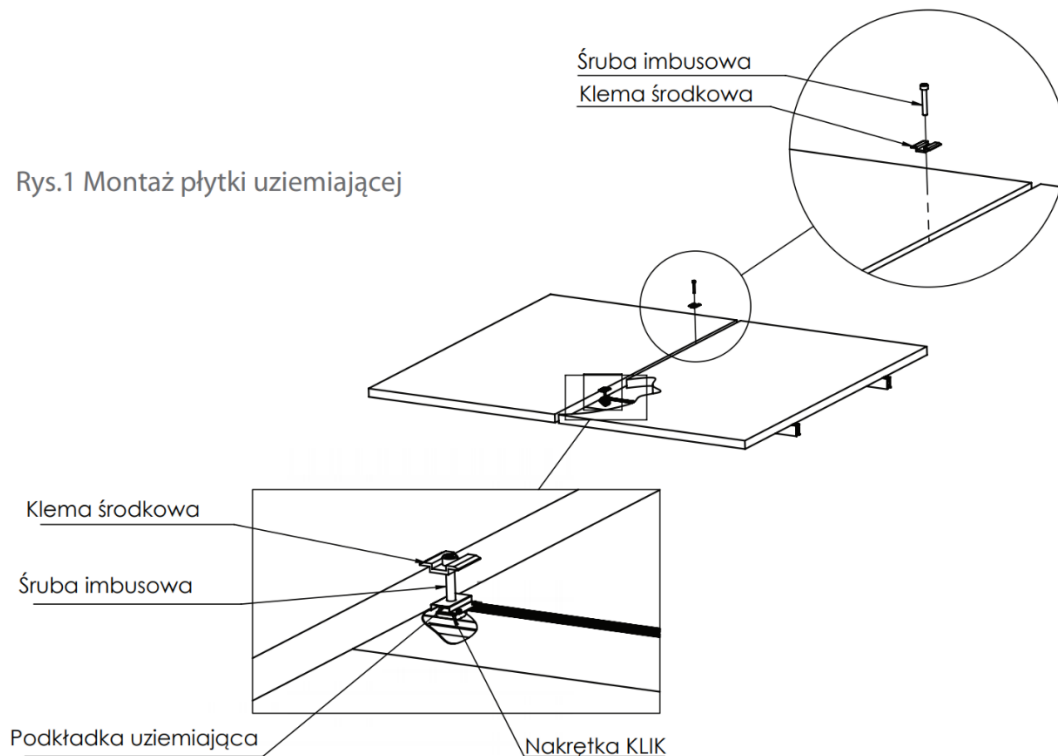
Należy wykonać konstrukcje wsporcze dla paneli fotowoltaicznych dostosowane do zaprojektowanego rozmieszczenia paneli i konstrukcji dachu.

Panele projektuje się montować na konstrukcjach wsporczych balastowych.

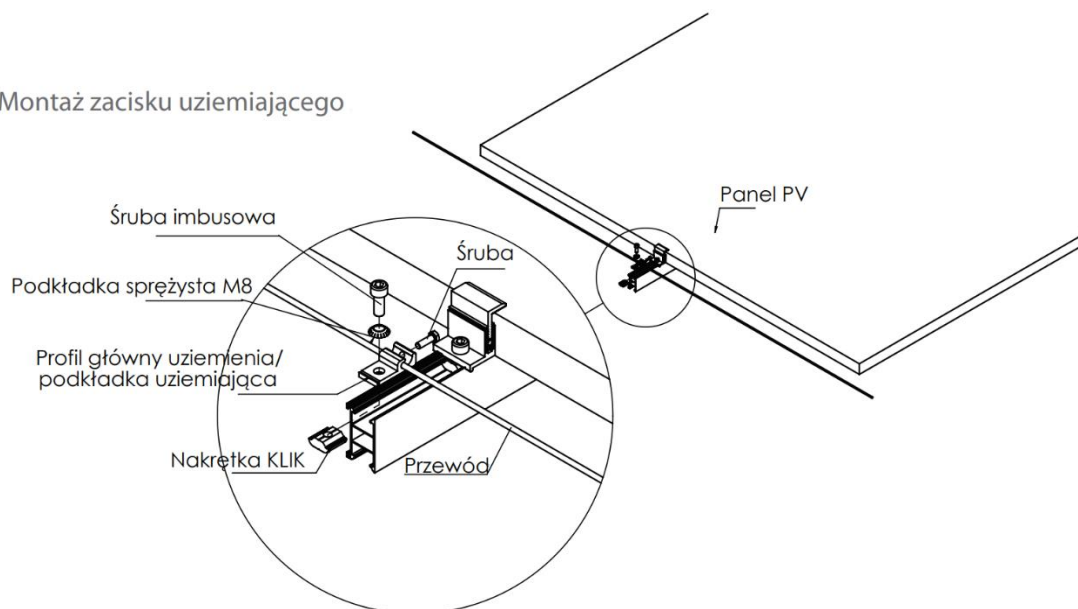
1. Uziemienia paneli fotowoltaicznych (instalacja wyrównawcza uziemiona na dachu) – przykład rozwiązania

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych między ramą panela i szyną oraz rzędami modułów, zaleca się stosowanie podkładki uziemiającej z klemą środkową i zacisk uziemiającego do kanału montażowego szyny. W połączeniu z przewodem uziemiającym, rozwiązanie umożliwia uziemienie części zewnętrznej instalacji. Przedmiotem niniejszej instrukcji jest płytki uziemiająca i zacisk uziemiający do wyrównania potencjałów elektrycznych.

Rys.1 Montaż płytki uziemiającej



Rys.2 Montaż zacisku uziemiającego



2. Podstawowe parametry paneli fotowoltaicznych

Projektuje się panele Jinko JKM475N-60HL4. Każdy panel należy wyposażyć w optymalizator mocy Tigo TS4-A-O.

Budowa: Moduł monokrystaliczny, oramowany.

Waga 24,2 kg

Przednia powłoka 3,2 mm termicznie wzmocnione szkło z technologią antyrefleksyjną
 Rama ze stopu aluminium
 120 Ogniw połówkowych
 Gniazdo przyłączeniowe IP68
 Kabel 4 mm² kabel solarny
 Urządzenie wtykowe typ MC4 / QC4
 Zakres temperatur pracy -40 ÷ +85°C

Parametry podstawowe:

Znamionowa moc (P _{max})	455W _p STC
Toleracja mocy (P)	+ 3 % (STC)
Sprawność modułu	min. 22,01 %
Napięcie znamionowe (V _{mpp})	35,21 V
Natężenie prądu znamionowego (I _{mpp})	13,49 A
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc})	42,54 V
Natężenie prądu obwodu zamkniętego (I _{sc})	14,23 A

Współczynniki temperaturowe

Wsp. temperaturowy mocy (γ_T)	-0.30%/°C
Wsp. temperaturowy napięcia (β_T)	-0.25%/°C
Wsp. temperaturowy natężenia prądu (α_T)	0.046%/°C

Gwarancja spadku mocy: 0,40% – roczna degradacja w ciągu 30 lat

Do każdego modułu należy dołączyć raport z flash testu (FL) i EL testu zawierający jego numer seryjny oraz potwierdzający jego parametry.

W przypadku Flash testów i EL testów wystarczy oświadczenie Producenta, że ww. testy otrzyma Zamawiający niezwłocznie po dostawie modułów.

Wymaga się, aby narożniki ramy były zaciskane mechanicznie na etapie produkcji dla zwiększenia odporności zsuwającego się śniegu z powierzchni modułów. (Wymagane oświadczenie fabryki, w której zostały wyprodukowane moduły fotowoltaiczne).

3. Podstawowe dane techniczne inwertera

Dobrano falownik 40 kW. Falownik ten należy połączyć z istniejącą instalacją fotowoltaiczną (połączenie fizyczne lub aplikacyjne). Falownik zamocować w piwnicy na wskazanej ścianie, montaż zgodnie z zaleceniami producenta. Falownik przyłączyć do systemu BMS.

Parametry wejściowe:

Ilość MPPT	4
Ilość wejść	2/2
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V
Znamionowe napięcie wejściowe	650 V

Parametry wyjściowe:

Moc znamionowa AC (P _{ac,r})	40 kW
Maks. moc wyjściowa (P _{ac max})	40 kVA
Przyłącze sieciowe (U _{ac,r})	3/N/PE, 220/380Vac, 230/400Vac, 240/415Vac
Częstotliwość (fr)	50 / 60 Hz
THDi	<3%
Wejściowe urządzenie odłączające	Tak
Ochrona przed niepotrzebnym zasilaniem sieci.	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Ochrona przed odwróceniem biegunowości DC	Tak
Monitoring błędów łańcucha PV	Tak
Ochronniki przepięciowe DC	TYP II
Ochronniki przepięciowe AC	TYP II

Detekcja izolacji	Tak	
Zespół wykrywania prądu różnicowego	Tak	
Dane ogólne:		
Masa	18 kg	
Pobór energii w nocy	max. 1 W	
Koncepcja budowy falownika	Beztransfomatorowy	
Chłodzenie	Konwekcja naturalna	
Klasa ochrony	IP 65	
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C	
Wyświetlacz	LCD	
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683	
Normy techniczne dla sieci	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126	
Standardowy tryb komunikacji	WLAN, port Ethernet	
Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca)		min. 98,5 %
Europejski współczynnik sprawności	98 %	

4. Kabel łączeniowy instalacji

Projektuje się wykorzystanie przewodów usieciowanych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych typu konstrukcyjnego H1Z2Z2-K, certyfikowanych zgodnie z normą EN 50618 (lub równoważną normą).

Zakres zastosowania

- Instalacje fotowoltaiczne o napięciu DC do maks. 1800 V
- Do okablowania między modułami słonecznymi lub jako przedłużacz pomiędzy poszczególnymi ciągami modułów lub do przetwornika AC/DC
- Do okablowania swobodnych lub zintegrowanych z budynkami instalacji fotowoltaicznych
- Możliwość układania w gruncie w układanych w gruncie rurach ochronnych przy zapewnieniu odprowadzenia wody/ wilgoci stagnującej z powierzchni przewodu i przy użyciu fachowo wykonanego rowu kablowego dla rury ochronnej z wypełnieniem gruntem min. 50 cm (pod drogami 70 cm) powyżej taśmy ostrzegawczej nad płytą pokrywy i warstwą piasku min. 10 cm na rurze ochronnej, która z kolei leży na podłożu z piasku o wysokości 10 cm
- Długotrwałe, permanentne składowanie lub ciągłe użytkowanie w wodzie lub pod wodą niedopuszczalne

Cechy produktu

- Przekrój 1x4mm²
- Samogasnący zgodnie z IEC 60332-1-2
- Odporność na warunki pogodowe/promieniowanie UV zgodnie z EN 50618, załącznik E
- Odporność na działanie ozonu według EN 50396
- Dobra odporność na nacięcia i ścieranie
- Bezhalogenowy wg IEC 60754-1 (ilość kwasowego gazu halogenowego)
- Korozyjność gazów spalinowych zgodnie z IEC 60754-2 (stopień kwasowości)

Budowa produktu

- Żyły z cienkich drucików z miedzi cynowanej
- Izolacja żyły usieciowanym kopolimerem
- Kolor żyły: biały
- Płaszcz zewnętrzny z kopolimeru usieciowanego
- Kolor płaszcza zewnętrznego: czarny, czerwony lub niebieski

Dane techniczne

Klasyfikacja ETIM 5: Przewód giętki

Klasyfikacja ETIM 6: Przewód giętki

Budowa żyły: Z cienkich drucików według VDE 0295, klasa 5/IEC 60228, klasa 5

Napięcie nominalne: AC U_0/U : 1,0/1,0 kV

DC U_0/U : 1,5/1,5 kV

Maks. Dopuszczalne napięcie robocze: DC 1,8 kV

Napięcie próbne: AC 6500 V

Obciążalność prądowa: Zgodnie z EN 50618, tabela A.3

Zakres temperatury: Maks. temperatura żyły zgodnie z EN 60216-1 -40°C do +120°C

Zakres temperatury otoczenia według: EN 50618: -40°C do +90°C

Licznik energii

Kontroler oraz inwertery wraz z połączonym licznikiem umożliwia sterowanie produkowaną przez falowniki mocą i redukowanie wypływu energii do sieci publicznej. Funkcja ta, umożliwia realizację systemów fotowoltaicznych, które produkują energię niemal wyłącznie na własny użytek. Funkcja nazywa się 0% Feed in Mode (Zero Export). W sytuacji, kiedy obciążenie/urządzenie w obiekcie zostanie w danym momencie odłączone, występujący nadmiar produkowanej mocy zostanie zredukowany do wartości mniejszej niż 2% nominalnej mocy całego systemu w czasie 1.5 - 2.5s.

Po wyłączeniu/zredukowaniu obciążenia w systemach z dwoma lub trzema falownikami pracującymi w trybie Zero Export, czas reakcji i ograniczenia wypływu energii do sieci do 0Wh, może potrwać około 6s. Tym samym możliwy jest wypływ energii do sieci w czasie tych 6s na poziomie +/- 120W.

Warunki poprawnie działającego systemu:

1. W punkcie przyłączenia do sieci wymagane jest użycie licznika dwukierunkowego.
2. Instalacja jest homogeniczna pod względem zastosowanych przetwornic i w systemie nie są zamontowane innego falowniki niż dedykowane.
3. Wszystkie połączenia są wykonane zgodnie z instrukcją montażu.
4. Konfiguracja aktywnego ograniczania mocy czynnej do 0% została przeprowadzona przez przeszkolonego i uprawnionego elektryka.

Technologia TIK

Projektowany inwerter w celu zarządzania produkowaną energią w budowanej instalacji fotowoltaicznej zostanie wyposażony w technologię „TIK”. Dane o pracy paneli i inwertera przesyłane będą do sieci Internetowej. Odczyt danych będzie możliwy zdalnie w systemie monitoringu. Dostęp do aplikacji Inwestor otrzyma przez stronę internetową. Magistralą komunikacyjną z WEB-serwerem będzie stanowić lokalna sieć ETHERNET utworzona w oparciu o wbudowany w inwerter moduł komunikacyjny Wi-Fi lub, o ile to możliwe, połączenie kablowe, który daje dostęp do sieci Internet.

Alternatywnie do komunikacji może być wykorzystywany router z kartą GSM lub z modemem GSM.

Minimalne wymagania monitoringu.

1. Monitoring energii
2. Monitoring aktualnej mocy.
3. Monitoring parametrów inwerterów.
4. Możliwość wykonywania raportów w dowolnie wybranym okresie raportowania.

Konstrukcje wsporcze dla kabli

Dla prowadzenia ciągów kablowych instalacji elektrycznych na dachu należy zabudować korytka kablowe perforowane z pokrywą pełną. Korytka szerokości 50 mm, wysokość 60mm, grubość blachy min. 0,75mm, stal cynkowana metodą zanurzeniową. Korytka strony DC odrębne od zasilień AC.

Korytka należy zakryć pokrywami pełnymi ocynkowanymi o grubości blachy min. 1mm.

Korytka prowadzone na dachu mocować za pomocą uchwytów do koryt kablowych, rozmieszczonych co 1 m. Każdy uchwyt powinien posiadać min. 2 otwory montażowe do przykręcenia korytka.

Instalacje sieci LAN

Inwerter należy wpiąć do sieci LAN obiektu w celu podglądu parametrów produkowanej energii.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych projektuje się:

- w rozdzielnicy „RPVAC” – brak ochrony z uwagi na odległość do rozdzielnicy RGnN ok. 3m – w RGnN projektowany ogranicznik przepięć T1+T2, 4P, sieć TN-S, $I_{imp}=100kA$, $U_p \leq 1,5kV$,
- w rozdzielnicy „RPVDC” – Ograniczniki przepięć do systemów PV, T1, 2P, $I_{imp}=12,5kA$, $U_p \leq 2,8kV$

Ochrona przeciwpożarowa obiektu

Niniejszy projekt zawiera następujące elementy ochrony: Wyłączenia pożarowe. Główny wyłącznik prądu.

Wyłączenie pożarowe obejmuje:

- wyłączenie zasilania budynku
- wyłączenie instalacji fotowoltaicznej /wg opisu poniżej/

Wyłączenie ppoż. instalacji fotowoltaicznej projektuje się wykonać za pomocą optymalizatorów mocy dla instalacji fotowoltaicznych. Optymalizatory są przeznaczone do bezpiecznego i samoczynnego odcięcia zasilania w instalacjach fotowoltaicznych w przypadku awarii i/lub pożaru. W przypadku pożaru ekipy gaśnicze mogą być narażone na poważne zagrożenia w związku z prądem płynącym w instalacji fotowoltaicznej (nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikiem a panelami). Jeżeli nastąpi przerwa w dostawie prądu przemiennego (AC) (np. spowodowana uruchomieniem przycisku PWP) przed gaszeniem pożaru, optymalizatory automatycznie zredukują napięcia na panelach do poziomu 1V. System będzie działał w pełni automatycznie.

19 Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej

Wzory obliczeniowe wykorzystane do wykonanych obliczeń doboru zabezpieczeń modułów PV:

$$I_{sc}(Tr) = I_{sc} \cdot \left[1 + (Tr - 25) \frac{\alpha_T}{100} \right]$$

$$U_{oc}(Tr) = V_{oc} \cdot \left[1 + (Tr - 25) \frac{\beta_T}{100} \right]$$

Maksymalna ilość paneli dla jednego stringu:

$$n_{max} \leq \frac{U_{MPPmax}}{U_{ocmax}}$$

Minimalna ilość paneli dla jednego stringu:

$$n_{max} \leq \frac{U_{MPPmax}}{U_{ocmin}}$$

Obliczenia PV					
γ	-0,3	%/°C	Najwyższa temperatura:	70	°C
β	-0,25	%/°C	Najniższa temperatura:	-25	°C
α	0,046	%/°C	Ilość paneli w łańcuchu	10	szt.
I_{sc}	14,23	A	Napięcie maksymalne obwodu otwartego	1,00	V
U_{oc}	42,54	V	Napięcie znamionowe bezpiecznika	1000	V
Obliczenia parametrów minimalnych i maksymalnych			Spełniony warunek napięciowy:	TAK	
			Napięcie startowe Falownika	160 V	
I_{scmax}	14,52	A	Dobrana wkładka bezpiecznikowa:	20	A
I_{scmin}	13,90	A	Spełniony warunek prądowy:	TAK	
U_{ocmin}	36,80	V	Max. Ilość par paneli PV w łańcuchu:	11	szt.
U_{ocmax}	48,92	V	Min. Ilość par paneli PV w łańcuchu:	10	szt.

- Dobór zabezpieczeń instalacji PV

Napięcie obwodu otwartego zredukowane do 1V za pomocą optymalizatorów mocy

Dobór zabezpieczenia stringu PV dla maksymalnej liczby modułów zgodnie z **PN-EN 60269-6:2011** „Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6 – wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.

Warunek prądowy:

$$\begin{cases} 1,4 \cdot I_{sc} \leq I_{ng} \leq 2,4 \cdot I_{sc} \\ U_n \geq 1,2 \cdot U_{OC/Tmin} \cdot n \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 1,4 \cdot 14,23 &\leq 20 \leq 2,4 \cdot 14,23 \\ 19,92 &\leq 20 \leq 34,15 \end{aligned}$$

Dobrano wkładkę topikową typu CH10x38 o charakterystyce C (gPV) 1000V DC o prądzie znamionowym $I_n=20A$. Dobrane zabezpieczenia spełniają ww. warunek prądowy. **Zaleca się zastosowanie tego samego rodzaju wkładek dla każdego z łańcuchów DC.**

20 Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych projektuje się:

- w rozdzielniczy głównej RGnN – ochronniki przepięciowe typu 1+2, < 1,5 kV, 100 kA
- w rozdzielnicach lokalnych – ochronniki przepięciowe typu 2, < 1,25 kV, 20 kA

UWAGA: urządzenia specjalistyczne: urządzenia komputerowe i laboratoryjne winny być dodatkowo zabezpieczone przez producenta do wymaganego poziomu ochrony przepięciowej dla aparatury. W tym celu można zastosować np. ochronniki przepięć montowane bezpośrednio w gniazdkach odbiorczych – zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń.

21 Ochrona od porażeń

Ochronę instalacji w pomieszczeniu przyjmuje się w oparciu o PN-HD 60364-4-41 w systemie sieci TN-S. Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym - izolowane części czynne oraz obudowy o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 4X.

Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Czas wyłączenia: < 0,2 s, napięcie dotykowe <50 (25)V.

Ochronę przed dotykiem pośrednim będą zapewniać:

- a. samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciovowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z prądem wyłączenia 30 mA.
- b. obudowy rozdzielnic II klasa ochronności

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe; przerwa-nie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy. Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić. Miejsca lub odcinki przewodów ochronnych, w których metaliczna ciągłość nie może być zachowana, należy zbocznikować przewodem omijającym.

22 Instalacja przyzywowa w WC dla niepełnosprawnych

System instalacji przyzywowej będzie systemem lokalnych dla każdej łazienki osobno

System przyzywowy ma objąć pomieszczenia WC dla niepełnosprawnych.

Z pomieszczeń tych ma być możliwe wezwanie

W pomieszczeniach zgodnie z planem i schematem mają zostać zabudowane przyciski sznurkowe pociągowe oraz przyciski wciskane, których pociągnięcie/wciśnięcie wezwie pomoc.

Wezwanie pomocy będzie sygnalizowane poprzez sygnalizator optyczno-akustyczny nad drzwiami danego pomieszczenia

Kasowanie alarmu odbywać się będzie poprzez kasownik wewnątrz pomieszczenia, z którego wezwano pomocy.

Wymagania minimalne elementów systemu

Zasilacz dla centrali

Służy do zasilania elementów instalacji. Zabudowa w rozdzielni RGnN.

Parametry:

- Napięcie wyjściowe 24 V
- Maksymalny prąd wyjściowy 5 A
- Odporność na zwarcie Tak
- Znamionowe napięcie zasilające dla AC 50 Hz 90 - 264 V
- Stabilizowane napięcie wyjściowe Tak
- Moc wyjściowa 120 W
- Możliwość montażu na szynie Tak

Przycisk pociągowy

Przycisk pociągowy służy do wywoływania alarmu w pomieszczeniach wilgotnych. Wyposażony jest w dwa styki NO. Zamknięcie pierwszego styku odbywa się po pociągnięciu linki, a drugiego po naciśnięciu podświetlanego przycisku na płycie czołowej. W obu przypadkach wysłany zostaje sygnał alarmowy. Podświetlanie przycisku umożliwia identyfikację punktu, z którego nastąpiło wezwanie. Funkcję tę należy zaprogramować zworką ustawiając ją w pozycji B. W przeciwnym razie przycisk będzie się podświetlał również w przypadku wezwania z innego punktu danej pętli alarmowej. Podświetlanie przycisku pełni rolę lampki uspokajającej. W pomieszczeniach mokrych zaleca się instalowanie przycisku na wysokości ok. 2 m nad podłogą lub powyżej kabiny przysznycowej. Linkę należy wtedy obciąć tak, aby kończyła się 5 -10 cm nad podłogą. Dodatkowo pod przyciskiem można zastosować łatwą do przymocowania tabliczkę informacyjną, która zapewnia estetyczne opisanie funkcji przycisku.

Parametry:

- napięcie robocze 9,5 – 28 V AC/ 18 – 35 V DC
- długość linki 2,5 m
- stopień ochrony styku IP 56

Przycisk z lampką sygnalizacyjną

Przycisk FAP 2001 służy do wywoływania alarmu. Wyposażony jest w jeden styk NO. Podświetlanie przycisku umożliwia identyfikację miejsca, z którego nastąpiło wezwanie. Funkcję tę należy zaprogramować zworką ustawiając ją w pozycji B. W przeciwnym razie przycisk będzie się podświetlał również w przypadku wezwania z innego punktu danej pętli alarmowej. Podświetlanie pełni również rolę lampki uspokajającej.

Parametry:

- napięcie robocze 9,5 – 28 V AC/ 18 – 35 V DC
- długość linki 2,5 m
- stopień ochrony styku IP 20
- pobór prądu 20 mA AC, 10 mA DC

Sygnalizator alarmu

Sygnalizator jest przystosowany do kontrolowania jednej pętli alarmowej. W stanie czuwania przez pętlę przepływa prąd. Zarówno zwarcie, jak i przerwa w pętli powodują alarm, co umożliwia zastosowanie styków zwiernych lub rozwiernych jako wywołujących alarm. Jaskrawa czerwona lampka zaczyna migać w chwili uruchomienia alarmu. Jednocześnie włącza się sygnał akustyczny. Po skasowaniu buczka zewnętrznym przyciskiem, lampka pali się światłem ciągłym do chwili powrotu pętli do stanu normalnego. Światło emitowane jest przez diody LED. Lampka jest łatwo zauważalna z boku z uwagi na obły kształt filtra. Elementem wykonawczym jest 2-stykowy mikroprzełącznik. W przypadku alarmu jeden styk zwierny podaje napięcie wejściowe na zacisk nr 4, a drugi przełączalny sprowadzony jest na zaciski NC, C i NO do wykorzystania w dowolny sposób. Po skasowaniu oba styki powracają do pozycji wyjściowej. Do zacisków 0 – 2 podłącza się styk NO kasujący buczek. Takich styków można podłączyć równolegle więcej uzyskując możliwość kasowania z kilku miejsc. Jeżeli zamiast przycisku stosuje się wyłącznik, to można nim blokować alarm w pewnych sytuacjach np. w nocy.

Parametry:

- napięcie robocze 9,5 – 28 V AC/ 18 – 35 V DC
- kontrola pętli zwarta/rozwarła alarmuje zwarcie lub rozwarcie pętli
- podtrzymanie alarmu tak/nie programowane zworką „M”
- stopień ochrony IP 20

Przycisk z lampką sygnalizacyjną (kasownik)

Przycisk kasownika służy do kasowania alarmu. Podświetlanie przycisku umożliwia identyfikację miejsca, z którego nastąpiło wezwanie. Podświetlanie pełni również rolę lampki uspokajającej.

Parametry:

- napięcie robocze 9,5 – 28 V AC/ 18 – 35 V DC
- stopień ochrony IP

Okablowanie

Okablowanie wykonać zgodnie ze schematem. Stosować kable i przewody o CPR min. B2ca s1b d1 a1.

23 Wytyczne BHP

Zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) Użytkownik powinien opracować instrukcje dla poszczególnych stanowisk pracy oraz przeprowadza okresowe badania i konserwacje.

Zgodnie z PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22 Wymagania szczegółowe oprawy oświetlenia awaryjnego oraz z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) należy nie rzadziej niż raz na rok przeprowadzać przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne.

Urządzenia elektroenergetyczne dla sieci niskoprądowych winny być kontrolowane i konserwowane zgodnie z DTR producentów.

24 Instalacje LAN

24.1 Standardy i normy referencyjne dla instalacji okablowania strukturalnego

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- **International standard ISO/IEC 11801:** Information technology — Generic cabling for customer premises

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR, wymuszającym na wszystkich producentach kabli, oferujących swoje wyroby na rynku Unii Europejskiej, badanie wyrobów pod względem reakcji na ogień należy w instalacji okablowania strukturalnego opisanej w niniejszym projekcie zastosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1b, d1, a1. Celem regulacji CPR jest podniesienie bezpieczeństwa budynków przez stosowanie przebadanych i sklasyfikowanych przewodów

oraz kabli elektrycznych stosowanych do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Rozporządzenie wprowadza również obowiązek wystawiania od 1 lipca 2017 roku Deklaracji Właściwości Użytkowych przez producenta na podstawie klasyfikacji przeprowadzanej przez Laboratorium Notyfikowane lub Notyfikowaną Jednostkę Certyfikującą. Powstają nowe etykiety produktowe. Wymagania w zakresie klas odporności pożarowej budynków zgodne z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Należy wraz z materiałem dostarczyć wspomniane dokumenty Deklaracji Właściwości Użytkowych.

24.2 Założenia ogólne

Projektowany nieekranowany system powinien spełniać poniższe założenia:

- Wszystkie elementy pasywne systemu składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Dopuszcza się wyłącznie producentów systemu legitymujących się co najmniej 15 letnim doświadczeniem na krajowym rynku okablowania strukturalnego i udzielaniem gwarancji systemowej od co najmniej 10 lat oraz którzy mają swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Connector Channel oraz certyfikatem na stałe elementy toru (kabel, moduł gniazda) wydanym przez niezależne laboratorium, np. Intertek, 3P.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 i EN-50173-1:2011. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające jakość produkcji ww. systemu oraz dbałość o środowisko naturalne podczas procesu produkcyjnego. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 i 14001 wydanego przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika/Inwestora, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja oraz zabudowa powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych).
- Przewiduje się stanowiska w zabudowie podtynkowej w konfiguracji 1 i 2xRJ45 typu LAN/TEL.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6A.

Okablowanie poziome

- Okablowanie poziome ma być prowadzone nieekranowanym kablem ALANtec typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz w osłonie trudnopalnej LS0H w kolorze szarym, 4 pary, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca-s1a,d1,a1.
- Producent systemu musi posiadać/dostarczyć kable przeznaczone do wykonywania połączeń krosowych w punktach dystrybucyjnych oraz do połączeń abonenckich w co najmniej 5 kolorach (szary, czarny, niebieski, zielony, żółty, fioletowy).
- Producent systemu musi posiadać/dostarczyć krosowe kolorowe o zmniejszonej średnicy zewnętrznej i żyły 32AWG w celu łatwej organizacji oraz optymalizacja miejsca w szafie i poprawy cyrkulacji powietrza.
- Producent musi posiadać w swojej ofercie moduły gniazd z identyfikacją świetlną w kolorze zielonym kat. 6A w wersji nieekranowanej i ekranowanej, źródło światła na pochodzić z prądowego nadajnika sygnału.
- Moduły gniazd muszą umożliwiać wpicie wtyków telefonicznych RJ11, RJ12 nie powodując uszkodzenia gniazda, specjalna konstrukcja powoduje, że piny złącza nie ulegają odkształceniom.
- Konstrukcja złącza szczelinowego w module gniazda musi umożliwiać zarobienie kabla

skrętkowego metodą beznarzędziową jak i przy użyciu dedykowanego noża LSA.

- Okablowanie na obiekcie należy oprzeć o nieekranowany system wyposażony w beznarzędziowe gniazdo RJ45 kat.6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.
- Moduł gniazda RJ45 dodatkowo musi być wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) osłonę przeciwkurzową.
- Organizery żył w module gniazda RJ45 musi być ułożony w kształt rombu co pozwala na zmniejszenie rozplotu żył, przekłada się to na lepsze parametry transmisyjne.
- Ze względu na wymaganą uniwersalność konfiguracji i przyszłych rekonfiguracji system musi umożliwiać zrealizowanie kilku typów montażu modularnych złączy RJ45 w szafach dystrybucyjnych:

- montaż w modularnych panelach prostych i kątowych RJ45 24-portowych 1U,

- montaż w modularnych panelach prostych RJ45 48-portowych 1U,

- Dla zapewnienia pełnej uniwersalności Producent musi posiadać niewyposażone modułowe panele krosowe posiadające wymienne cztery sekcje po sześć uchwytów typu Keystone jak również umożliwiające montaż systemów światłowodowych oraz RTV, plastikowe uchwyty kablowe na tylnej prowadnicy muszą posiadać regulowaną średnicę dopasowującą się do wymiaru zewnętrznego kabla, w celu utrzymania optymalnych parametrów elektrycznych. Uchwyty muszą być zamontowane w czterech wymiennych sekcjach po sześć uchwytów zamocowanych dwurzędowo z przesunięciem co drugi.
- Okablowanie należy sprowadzić do nowo projektowanego punktu dystrybucyjnego zgodnie ze schematem załączonym do niniejszego opracowania. Budynkowy Punkt Dystrybucyjny GPD zaprojektowano w oparciu o szafki wiszące 42U 19" o wymiarach zew. 800x800mm.
- Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011 wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.

Okablowanie szkieletowe

- Nowe połączenie światłowodowe pomiędzy punktem dystrybucyjnym GPD szkoły należy wykonać światłowodem.
- Połączenia światłowodowe pionowe należy zrealizować w oparciu o kabel światłowodowy uniwersalny OS2 min. 24J 9/125µm o konstrukcji luźniej tuby wypełnionej żelem, powłoka kabla powinna być niepalna (FRNC) i bezhalogenowa (LSZH) w kolorze żółtym, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca-s1a,d0,a1.
- Ze względu na łatwość instalacji projektuje się włókno jednomodowe typu G.657.A2 o bardzo małym promieniu gięcia.
- Światłowód należy zakończyć w panelu światłowodowym z wysuwalną tacką na prowadnicach teleskopowych, kompletnym przygotowanym do spawania wyposażonym w odpowiednią liczbę adapterów i pigtaili SC kategorii OS2 oraz osłonek i tacek na spawy.

24.3 Struktura systemu okablowania

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i transmisji głosu przez jednolitą strukturę kablową.

24.4 Okablowanie poziome miedziane

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca s1a, d1, a1. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

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 7,3 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego do transmisji danych i głosu

Kategoria	6A
Klasa	EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 700MHz
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa
Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa)	B2ca s1a,d1,a1
Obciążalność ogniowa (wartość referencyjna)	0,54 MJ/m
Ośrodek	4 pary skręcone, całość nieekranowana
Ekran	brak
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
PoE	802.3 at
Kolor	jasnoszary

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

Pętla oporu prądu stałego	$\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
Opór zmienny	$\leq 2\%$
Opór izolacyjny (500V)	$\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
Zmienny bierny opór pojemnościowy	$\leq 1500 \text{ pF/km}$
Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)	$(100 \pm 15) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	74%
Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
Kąt opóźnienia	Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Promień zgięcia	4 x \varnothing zew
Max. siła ciągnięcia	80 N
Zakres temp. podczas użycia	-30°C do + 50°C
Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C
Średnica zew.	7,3 mm
Masa kg/km	55

24.5 Konfiguracja punktów elektryczno – logicznych PEL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) RJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone kat. 6A UTP montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm z kłapkami przeciwkurtowymi. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). W punktach PEL należy zainstalować gniazdo pojedyncze przeznaczone dla instalacji VoIP, wyodrębnione kolorystycznie od pozostałych gniazd zestawu.

Specyfikacja ogólna modułu RJ45

- kategoria: 6A
- klasa: EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650 MHz / 10 Gb/s
- ekran: tak
- rodzaj: beznarzędziowy (z możliwością zarabiania dedykowanym nożem LSA)
- wymiary: 28/16/21mm głęb./szer./wys.
- ochrona: integrowana (chowana wewnątrz po wpięciu wtyku) osłona przeciwkurtkowa

Korpus

- materiał: Odlew cynkowy, spełniający wymagania EMC zgodnie z EN 55022

Gniazdo

- trwałość: > 750 cykli
- materiał styków: fosforobraz
- powłoka styków: 50 µcalowa (1.27 µm) warstwa złota na 40 µcalowej warstwie niklu
- siła docisku styków: 100 g na styk
- siła rozłączania: 50N przez 60s

Złącze szczelinowe

- sekwencja: 568A/B
- materiał noży: fosforobraz ze 100µcalową warstwą cyny
- przyjmuje przewody: 22-24AWG
- korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0
- organizator: żyły ułożone w kształt rombu

Płytki PCB

- materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

Parametry elektryczne

- maks. wartość prądu: 1,5 A
- rezystancja izolacji: 500 MΩ @ 100 Vdc
- odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @60Hz przez 60s
- rezystancja styków: 20 mΩ
- rezystancja noży IDC: 2,5 mΩ

Zasilanie PoE

- rodzaj: PoE+ / 802.3 at typ 2

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Zakres temperatur

- składowania: -40oC do +70oC
- pracy: -10oC do +60oC

Wilgotność

- maksymalnie: 93%

Normy

- EIA/TIA 586A
- ISO/IEC 11801 2nd edition:2008
- EN 50173-1:2011
- EN 50288-3-1
- ISO/IEC 61156-5:2009
- IEC 60332-1
- IEC 60603-7.4
- RoHS II 2011/65/UE

24.6 Kable krosowe

W punkcie dystrybucyjnym należy zastosować kable krosowe z obrotową obudową złącz umożliwiające łatwe zarządzanie infrastrukturą szafy teletechnicznej w prosty i czytelny sposób. Obrotowa obudowa z wymiennymi, kolorowymi znacznikami pozwala administratorowi na tworzenia wielu scenariuszy organizacji kablowej w działającej sieci, bez potrzeby rozłączania i przerywania pracy urządzeń.

Niewielką średnicę kabla uzyskaną przez specjalnie skręcone pary o żyłach 30AWG, konstrukcja utrzymuje parametry kategorii 6A PoE+ a niewielka średnica elastycznych przewodów pozwala na łatwą organizację w szafie. Mniej miejsca zajętego przez kable krosowe to lepsza cyrkulacja powietrza, lepsza efektywność chłodzenia i ostatecznie oszczędność energii użytkownika końcowego.

BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE KABLA KROSOWEGO

- Kategoria 6A
- Klasa EA (600MHz)
- Przekrój AWG 4x2x30/7AWG
- Żyły wielodrutowe
- Izolacja polietylenowa
- Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa) Dca
- Ośrodek 4 pary skręcone

- Ekran pary nieekranowane
- Powłoka tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia (LSOH)
- PoE 802.3 at typ 2 (PoE+)
- Kolor czarny

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

- Pętla oporu prądu stałego $\leq 95 \Omega / \text{km}$
- Opór zmienny $\leq 2\%$
- Opór izolacyjny (500V) $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz nom. 48 nF/km
- Zmienny bierny opór pojemnościowy $\leq 1500 \text{ pF/km}$
- Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP) 69%
- Opóźnione rozprzestrzenianie się Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
- Kąt opóźnienia Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
- Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń) 1000 V

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

- Promień zgięcia 4 x \varnothing zew
- Max. siła ciągnięcia 80 N
- Zakres temp. podczas użycia -20 °C do +75 °C
- Zakres temp. podczas instalacji 0°C do + 50 °C

W gniazdach końcowych należy zastosować kable krosowy z powłoką antybakteryjną. Składniki antybakteryjne przeciwko Escherichia coli i gronkowcom znajdują się w materiale złącza oraz powłoki. Efekt antybakteryjny ma działanie długotrwałe i skutecznie hamuje rozprzestrzenianie się bakterii w temperaturach -40 do +70 stopni. Test oparty na standardzie ISO 22196.

BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE

- Kategoria 6A
- Klasa EA (600MHz)
- Przekrój AWG 4x2x26/7AWG
- Żyły wielodrutowe
- Izolacja polietylenowa
- Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa) Dca
- Ośrodek 4 pary skręcone
- Ekran pary nieekranowane
- Powłoka tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia (LSOH)
- PoE 802.3 at typ 2 (PoE+)
- Kolor czarny

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

- Pętla oporu prądu stałego $\leq 95 \Omega / \text{km}$
- Opór zmienny $\leq 2\%$
- Opór izolacyjny (500V) $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz nom. 48 nF/km
- Zmienny bierny opór pojemnościowy $\leq 1500 \text{ pF/km}$
- Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP) 69%
- Opóźnione rozprzestrzenianie się Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
- Kąt opóźnienia Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
- Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń) 1000 V

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

- Promień zgięcia 4 x \varnothing zew
- Max. siła ciągnięcia 80 N
- Zakres temp. podczas użycia -20°C do +75°C
- Zakres temp. podczas instalacji 0°C do + 50°C

24.7 Panele okablowania poziomego

Puste panele modułowe mają zastosowanie w tworzeniu rozwiązań opartych na systemie modułów RJ45 typu keystone. Przystosowane do wypełniania każdym rodzajem modułów tego typu gniazd. Pozwalają na skonstruowanie panela krosowego ekranowanego i nieekranowanego wszystkich kategorii.

24.8 Okablowanie pionowe światłowodowe

Rolą okablowania pionowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednim punktem dystrybucyjnym. W połączeniach szkieletowych należy zastosować kable światłowodowe OS2 spełniające poniższe wymagania:

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Średnica zewnętrzna 6,5 mm* (tolerancja średnicy zewnętrznej kabla +/- 5%)

Maks. siła ciągnięcia (statyczna) 1000 N

Rodzaj włókna G.657.A2

Maks. siła ciągnięcia (dynamiczna) 2000 N

Min. promień zgięcia podczas instalacji $R = 50$ mm

Odporność na wodę odporny na wzdłużną penetrację wody poprzez zastosowanie pęczniącego materiału

Euroklasa B2ca

BUDOWA

Elementy wytrzymałościowe otulina z włókien aramidowych

Powłoka zewnętrzna LSOH - bezhalogenowa, odporna na UV, grubość 1mm, kolor żółty, nadruk informacyjny biały, licznik długości co 1m

Kolor włókien 1. Czerwony, 2. Zielony, 3. Żółty, 4. Niebieski, 5. Biały, 6. Fioletowy, 7. Pomarańczowy, 8. Czarny, 9. Szary, 10. Brązowy, 11. Różowy, 12. Turkusowy

TEMPERATURA

Składowania od -40°C do +70°C

Instalacji od -5°C do +60°C

Pracy od -40°C do +70°C

PARAMETRY WŁÓKIEN OPTYCZNYCH

Tłumienność dla długości

fali w paśmie 1310 nm–1625 nm

1310 nm -	≤ 0.33 dB/km
1383nm -	≤ 0.31 dB/km
1550nm -	≤ 0.19 dB/km
1625nm -	≤ 0.22 dB/km

Tłumienność w paśmie 1383 ± 3 nm ≤ 0.31 dB/km

Długość fali zerowej dyspersji

chromatycznej λ_0 $1302\text{nm} \leq \lambda_0 \leq 1322\text{nm}$

Współczynnik dyspersji chromatycznej D ≤ 0.090 ps/(nm²·km)

Nominalna średnica pola modu

(dla $\lambda = 1310$ nm) 9.20 μm

Długość fali odcięcia dla włókna w kablu ≤ 1260 nm

Tłumienność 100 zwojów o średnicy

60 mm dla długości fali 1625 nm ≤ 0.05 dB

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami SC simplex z wysuwalną tacką na prowadnicach teleskopowych. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymagania:

- wysokość 1U do montażu w szafie 19" 12 lub 24 porty
- tacka wysuwana na prowadnicach teleskopowych
- przeznaczony do wykonywania głównych i pośrednich światłowodowych punktów rozdzielczych
- konstrukcja panelu w formie wysuwanej szuflady umożliwia wygodny montaż złącz oraz serwis
- wymienna płyta czołowa z numeracją portów do montażu adapterów w wersjach: SC simplex, SC duplex, ST, FC, LC, E2000
- standardowy kolor czarny RAL 9005
- pięć otworów w tylnej części

- regulowane uszy montażowe
- specjalne uchwyty umożliwiające zamocowanie 4 kaset światłowodowych (możliwość demontażu śruby przytrzymującej kasety)
- stalowa obudowa panelu malowana proszkowo
- w skład zestawu wchodzi elementy mocujące, dławiki oraz opaski kablowe

24.9 Punkty Dystrybucyjne

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do Budynkowego Punktu Dystrybucyjnego GPD. Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci szafek dystrybucyjnych wiszących, w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne.

Wymagania dla szafy:

➤ Szerokość	19"
➤ Wysokość	42U
➤ Szerokość zewnętrzna	800 mm
➤ Wysokość zewnętrzna	z cokołem 2056 mm
➤ Głębokość zewnętrzna	800 mm
➤ Materiał	blacha stalowa
➤ Wykończenie powierzchni	malowanie farbą proszkową
➤ Grubość blachy	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Grubość profili montażowych	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤ Konstrukcja ramy	skręcana
➤ Nośność szafy	do 800 kg
➤ Stopień ochrony	IP 20
➤ Kolor	szary (RAL7035)/czarny (RAL9004)
➤ Drzwi przednie	przeszkłone - zamykane na klucz
➤ Drzwi tylne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Osłony boczne	stalowe - zamykane na klucz
➤ Maksymalny kąt otwarcia drzwi	235 stopni
➤ Wprowadzenie kabli	trzy dzielone przepusty kablowe umieszczone z góry i dwa dzielone z dołu

24.10 Urządzenia aktywne

Do obsługi sieci projektuje się wykorzystanie następujących typów urządzeń:

- Przełącznik np. Huawei S5735-L48T4X-A1
- Switch PoE np. Huawei S5735-L48P4X-A1
- Punkty dostępowe zarządzane centralnie np. Huawei AirEngine 5761-21, 02354VQK

24.11 Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą i światłowodową” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu/Inwestorowi. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji dedykowanych dla klasy okablowania EA.

Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się ukończeniem szkolenia CI/CP (certyfikowany Instalator/Projektant) przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

1. Instalacji,
2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń,
3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami

instalacyjnymi producenta okablowania.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań.

Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym producent okablowania wystawił certyfikat gwarancyjny po uprzednim otrzymaniu podpisanego protokołu końcowego odbioru prac.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub EN 50173.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

24.12 Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie bezpłatnej gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego „Channel” lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.

- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych:
- dla kabli wielomodowych (MM) 850nm i 1300nm
 - dla kabli jednomodowych (SM) 1310nm i 1550nm

Dokumentacja powinna zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

A.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.

B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

25 Instalacja CCTV

Serwer rejestracji CCTV zostanie zainstalowany w pom. serwerowni wewnątrz szafy GPD.

Przyjmuje się, że dozorem wizyjnym zostaną objęte stanowiska do dializ zgodnie z rzutami. System ma być wyposażony w analitykę obrazu z możliwością wykrywania zasłabnięcia przez pacjenta.

System monitoringu wizyjnego CCTV obejmie:

1. System rejestracji, obejmujący wyposażenie szafy usytuowanej w pom. serwerowni:

- Rejestrator sieciowy IP 32-kanalowy z dyskami twardymi do ciągłego zapisu – 1 kpl.
- przełącznik 24-portowy PoE – 1 szt
- kable krosowe

2. Przewody U/UTP kat.6a dla kamer IP (analogiczne jak w sieci LAN)

3. Projektowane kamery wewnętrzne kopułkowe.
4. Stacja podglądu w pom. pielęgniarek.
5. Stacja podglądu w pom. lekarzy dyżurnych

Kamery wewnętrzne należy zamocować bezpośrednio na suficie.

Do kamer IP doprowadzić okablowanie U/UTP Kat. 6a, 4x2x0,5mm² B2ca s1b d1 a1, zakończone z obu stron wtykiem z zabezpieczeniem przeciw przypadkowemu wypięciu. W szafie pozostawić min. 3m kabla. Kierunki osi optycznych kamer zostaną ustawione zgodnie z rysunkami, korekty należy wykonać na roboczo.

Zadaniem systemu jest obserwacja wskazanych stanowisk z rejestrowaniem obrazu w jakości określonej przez Inwestora w wersji „na życzenie” – zapis tylko podczas dializowania (przyjęto zapis 10 kl/s, 12h w ciągu doby, kodek h.265, rozdzielczość 2560x1440) na dyskach twardych umieszczonych w rejestratorze. System powinien zapewniać min. 30 dni rejestracji obrazu oraz dostęp do dowolnego nagrania z poprzednich 30 dni.

25.1 Urządzenia systemu SERWER REJESTRACJI

Dla kamer IP projektowany jest rejestrator sieciowy w szafie GPD.

Parametry techniczne rejestratora:

- wejścia wideo: 32x kanały IP
- wyjścia wideo: 2x VGA, 2x HDMI (4K UHD)
- maks. rozdzielczość nagrywania: 4000x3000 (12Mpx)
- maks. bitrate: 384 Mb/s
- format kompresji: H.265+/H.265/H.264/H.264+/MPEG4
- interfejs: 1x RS485, 1x RS232, 1x eSata
- wejście/wyjście audio: 1/2 (RCA)
- wejścia/wyjścia alarmowe: 4/4
- interfejs sieciowy: 1x Ethernet 10/100/1000Mbps
- obsługa dysków: 2x HDD Sata III (max. 16 TB)
- zgodność ze standardem: ONVIF, RTSP
- obsługa połączeń P2P
- obsługa RAID
- wsparcie dla kamer z wbudowaną analityką obrazu (VCA)
- synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów wideo
- niezależna praca wyjść HDMI/VGA
- jeden dwukierunkowy tor audio – interkom
- rejestracja dźwięku
- zaawansowane zarządzanie dyskami HDD
- inteligentne pozycjonowanie 3D z kamerami PTZ (przez sieć)
- pogląd obrazu:

przeglądarki internetowe: IE, Firefox, Chrome, Safari

- urządzenia mobilne: Android, iOS

Dobór pojemności dysków twardych:

Przyjęto do obliczeń 10 kl/s (zapis 12h/dobę), wymagany czas zapisu min. 30 dni.

Zgodnie z obliczeniami, minimalna wymagana pojemność dysków twardych zapewniająca 14 dni zapisu to łącznie min. 16 TB. Rejestrator IP należy wyposażać w 2 dyski twarde, każdy o pojemności 16 TB, co pozwoli na zachowanie obrazu przez okres wymagany przez Inwestora.

DYSK TWARDY

Minimalne parametry techniczne:

- dysk dedykowany do pracy ciągłej, z łagodnym rozruchem

- pojemność: 8 TB
- cache: 256 MB
- obsługa SATA III
- MTBF min. 1500000
- automatyczne zarządzanie prędkością obrotową (RPM)
- magazyn danych klasy surveillance ograniczający zjawisko utraty klatek wideo
- specjalnie zaprojektowana konstrukcja do systemów monitoringu wizyjnego
- algorytmy buforowania dostosowane do wymagań środowisk monitoringu, charakteryzujących się dużą intensywnością operacji zapisu, niską szybkością transmisji danych (bit rate) i dużą liczbą jednoczesnych strumieni
- zmiana priorytetu alokacji zapisu i zapobiegawcze algorytmy buforowania
- obsługa transmisji strumieniowej TLER i ATA

KAMERY

Minimalne parametry techniczne kamery wewnętrznej:

- Kamera kopułkowa
- przetwornik: 1/3" 5MP Progressive Scan CMOS
- rozdzielczość: 2560×1920 (5Mpx) @ 20kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
- czułość: 0.005lux @ F1.6 (AGC ON), 0lux (IR LED ON)
- obiektyw: 2.8~12mm (motozoom z autofocusem), kąt widzenia min. 88 stopni
- oświetlacz: diody IR LED (zasięg 30m)
- AWB, AGC, BLC, 3D DNR, WDR 120dB, ROI
- mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- obsługa: ONVIF, ISAPI
- obsługa kart microSD/SDHC/SDXC do 256GB
- zasilanie: lub PoE 802.3af
- obudowa IP67

Każda z kamer ma być zamontowana na dedykowanej podstawie/uchwycie oraz być wyposażona w zabezpieczenie przeciwsabotażowe. Każda kamera ma mieć w komplecie kartę pamięci typu Security o pojemności 32 GB (autozapis na kartę w przypadku zaniku połączenia z rejestratorem).

Kamery IP należy przyłączać do paneli krosowych 24-portowego (wymagania dla panela analogiczne jak dla panela sieci LAN), wykonać również połączenia krosowe do wejść switcha 24-portowego z obsługą PoE, zgodnie ze schematem instalacji. Zasilanie kamer IP zrealizowane poprzez standard PoE.

Przełączniki PoE

Parametry podstawowe:

- Typ przełącznika Nie zarządzany
- Liczba portów Ethernet: 24 Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- Liczba portów SFP: 2
- Przepustowość routowania/przełączania 48 Gbit/s
- Zasilanie przez Ethernet (PoE) zasilanie na port 30 W
- Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu 380 W

Stacja robocza do podglądu systemu

Projektuje się montaż dwóch stacji z podglądem równoległym. Stacje te mają również służyć jako stacje podglądu pozostałych systemów niskoprądowych.

Projektuje się dedykowany komputer klasy PC z systemem operacyjnym do realizacji stacji operatorskich CCTV i IP CCTV. Na komputerze można zainstalować z dedykowane oprogramowanie klienckie do podglądu live i przeglądania oraz archiwizacji nagrań. Specyfikacja komputera została dobrana z myślą o wysokiej zdolności maszyny do dekodowania strumieni video z możliwością sprzętowego wsparcia procesu dekodowania z wykorzystaniem karty graficznej. Do komputera mogą być podłączone maksymalnie

4 monitory z wejściami HDMI o rozdzielczości 1920x1080.

Minimalne wymagane parametry:

- obudowa z zasilaczem
- system operacyjny 64-bitowy dla stacji roboczych
- procesor 3,8 GHz, 16 MB pamięci podręcznej, prędkość pamięci 2933 MHz, procesor 8-rdzeniowy
- 16 GB pamięci DDR4 2666 DIMM ECC RAM
- min. 1 dysk twardy SSD 120 GB
- karta graficzna typu Quadro T600 lub lepsza
- Przewodowa klawiatura USB
- Przewodowa mysz optyczna USB
- Płyta DVD do odzyskiwania systemu
- 2 szt. monitorów 31,5 HDMI/VGA/BNC/DVI, 1920 x 1080, 8 ms, 1000:1, 300 cd/m2, 24/7,
- Listwa zasilająca min. 5x230V z bezpiecznikiem i podświetleniem

Zasilanie urządzeń z projektowanych gniazd DATA w pomieszczeniu.

25.2 Uwagi końcowe

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po montażu urządzeń i instalacji należy:

- Skonfigurować system
- Wykonać pomiary okablowania: poprawność połączeń, długości torów, prędkości transmisji danych
- Skontrolować jakość obrazu wyświetlanego na monitorze w trybie rzeczywistym
- Skontrolować jakość obrazu każdej z kamer w różnych warunkach oświetleniowych
- Skontrolować jakość obrazu nagranego
- Przeprowadzić test przesyłu obrazu do innej lokalizacji wskazanej przez Inwestora.

Wykonawca instalacji CCTV wykona szkolenie personelu w zakresie podstawowej obsługi. Wykonawca wraz z protokolarnym przekazaniem instalacji do użytkowania przestawi również: opis funkcjonowania i obsługi, książkę eksploatacji, konserwacji i zdarzeń systemu.

Zalecenia konserwacyjne

Użytkownik powinien zapewnić utrzymanie systemu CCTV w ciągłej sprawności od chwili protokolarnego przekazania do użytkownika. W celu zapewnienia poprawnej pracy należy przeprowadzać systematycznie czynności konserwacyjne. Kontrola działania powinna być dokonana w okresach nie dłuższym niż co 3 miesiące. Należy przeszkolić wskazane przez Inwestora osoby w zakresie użytkowania i obsługi systemu. Użytkownik powinien prawidłowo reagować na sygnały z urządzeń, zgłaszać nieprawidłowości w działaniach systemu służbie konserwacyjnej w czasie eksploatacji.

26 Ochrona pożarowa obiektu

Niniejszy PW zawiera następujące elementy ochrony:

- Wyłączenia pożarowe. Główny wyłącznik prądu dla części projektowanej

W budynku dla strefy zastosowano przycisk wyłączenia pożarowego obiektu (Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu) /docelowo 4 szt./ usytuowane:

Należy zastosować przyciski w czerwonej obudowie za szkłem, zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem (szybka do zbiccia). Obudowa powinna być wyposażona w zamek z kluczem oraz wskaźnik LED czerwony do sygnalizacji obecności napięcia, LED zielony do sygnalizacji zaniku napięcia.

Okablowanie od przycisków PWP do wyłącznika PWP z cewką wybijakową i wyzwalaczem wzrostowym 230VAC prowadzić kablem typu (N)HXH FE180/PH90 E90 5x1,5mm.

Okablowanie do każdego przycisku PWP do UPS'a prowadzić kablem typu (N)HXH FE180/PH90 E90 3x1,5mm.

Dla połączeń w ziemi stosować kabel typu YKYżo 5x1,5 / 3x1,5, przy wejściu do budynków wykonać łączówki i przejść na kable typu NHXH jw.

Sprzed Przeciwpowarowego Wyłącznika Prądu zostanie zasilona rozdzielnica pożarowa RPOŻ. Do zasilenia zastosować kable typu NHXH-J FE180/PH90 E90.

Należy wykonać sygnalizację obecności napięcia z wykorzystaniem styków pomocniczych wyłącznika PWP – po wyłączeniu wyłącznika głównego PWP czerwona lampka sygnalizacyjna obecności napięcia w przycisku PWP ma zgasnąć, a ma się zapalić lampka zielona informująca o zadziałaniu przycisku. Tory kablowe muszą mieć wytrzymałość min. EI90 i być odporne na działanie ognia i akcji gaśniczej. Po montażu przycisków należy wykonać testy funkcjonalne działania oraz potwierdzić ich skuteczność protokołami pomiarowymi.

- Przejścia pożarowe, aparaty elektryczne

Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany oddzieleni pożarowych między przewody prowadzić w uszczelnionych masą ogniochronną o wytrzymałości ogniowej takiej jak przegroda.

- Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne na ciągach komunikacyjnych dróg ewakuacyjnych, podświetlenie miejsc montażu hydrantów, oświetlenie kierunkowe. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilane z centralnej baterii. Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o czasie pracy min. 1h.

- Pozostałe wytyczne

Zastosowane w instalacjach odbiorczych sieci TN wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30mA chronią również obiekt przed możliwością powstania pożaru w przypadkach doziemienia instalacji elektrycznych. Przewody, osprzęt i oprawy: przewody, osprzęt i aparaty elektryczne winny posiadać atesty do stosowania w budownictwie: CE, B lub stosowne atesty producenta.

Wszystkie oprawy powinny mieć znak producenta F oznaczający dopuszczenie montażu na podłożach palnych.

Przewody sterownicze w układzie przeciwpożarowych wyłączników prądu z izolacją odporności ogniowej FE180/E90.

- Przejścia pożarowe, aparaty elektryczne

Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany oddzieleni pożarowych między przewody prowadzić w uszczelnionych masą ogniochronną o wytrzymałości ogniowej minimalnie takiej jak przegroda.

- Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne na ciągach komunikacyjnych dróg ewakuacyjnych, podświetlenie miejsc montażu hydrantów, oświetlenie kierunkowe. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilane z centralnej baterii. Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o czasie pracy min. 1h.

- Pozostałe wytyczne

Zastosowane w instalacjach odbiorczych sieci TN wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30mA chronią również obiekt przed możliwością powstania pożaru w przypadkach doziemienia instalacji elektrycznych. Przewody, osprzęt i oprawy: przewody, osprzęt i aparaty elektryczne winny posiadać atesty do stosowania w budownictwie: CE, B lub stosowne atesty producenta.

Wszystkie oprawy powinny mieć znak producenta F oznaczający dopuszczenie montażu na podłożach palnych.

Przewody sterownicze w układzie przeciwpożarowych wyłączników prądu z izolacją odporności ogniowej FE180/E90.

27 Uwagi końcowe

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. dla sprowadzanych materiałów. Prace należy wykonać uwzględniając prace instalacyjne w branży elektrycznej i sanitarnej. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary. Zakres badań i pomiarów:

- 5 zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- 6 pomiary rezystancji izolacji odcinków kablowych,

- 7 sprawdzenie zgodności połączeń urządzeń,
- 8 pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej),
- 9 sprawdzenie poprawności działania urządzeń,
- 10 sprawdzenie działania poszczególnych układów sterowania i regulacji,
- 11 pomiary odbiorcze wydajności okablowania,
- 12 testy funkcjonalne poszczególnych systemów.

Dokumentację należy rozpatrywać w koordynacji z opracowaniami branżowymi, wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do wykonywania i sprawowania nadzoru nad danym rodzajem prac.

Wytyczne branżowe - branża budowlana:

- Przewidzieć w stropach oraz w ścianach otwory celem swobodnego przejścia okablowania, orurowania, bednarek itp.
- Przewidzieć bruzdy dla kabli i przewodów prowadzonych pod tynkiem oraz otwory pod uchwyty kablowe, mocowane do elementów konstrukcji budynku.

Wytyczne branżowe - branża sanitarna:

- Przewidzieć dostawę i montaż urządzeń – nagrzewnice elektryczne, z przygotowaniem urządzeń do podłączenia zasilania
- Nie montować jednostek wewnętrznych klimatyzacji nad wyposażeniem elektrycznym, np. łącznikami, gniazdami itp.
- Szafa sterownicza agregatu wody lodowej powinna być wyposażona w wyłączniki RCD.

Odbioru robót dokona Komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót ze specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Dopuszcza się wykorzystanie norm i przepisów równoważnych do wskazanych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania parametrów jakościowych instalacji oraz pełnej zgodności z obowiązującymi przepisami.

28 Obliczenia

28.1 Bilans mocy

Tabela obliczeń mocy zapotrzebowanej rozdzielnic													
Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
		Chłodn [kW]	Technol [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kVar]	Sz [kVA]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tablica TP2.2													
1	Oświetlenie ogólne				0,55		0,80	0,94	0,36	0,44	0,16	0,47	0,55
2	Gniazda ogólne					1,80	0,20	0,93	0,40	0,36	0,14	0,39	1,80
3	Centrala WENT			2,00			0,60	0,93	0,40	1,20	0,47	1,29	2,00
4	Pompa ciepła			32,00			0,80	0,93	0,40	25,6	10,1	27,53	32,00
5	Wentylatory			0,06			0,80	0,93	0,40	0,0	0,0	0,05	0,06
6	Rezerwa					2,00	0,50	0,93	0,40	1,00	0,40	1,08	2,00
	RAZEM Tablica TP2.2	0,0	0,0	34,1	0,6	3,8	0,75	0,93	0,39	28,6	11,3	30,8	38,4
Prąd szczytowy Is =		44,5	[A]	zabezpieczenie w RGnN						80	[A]		
Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
		Chłodn [kW]	Technol [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kVar]	Sz [kVA]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tablica TP1													
1	Oświetlenie ogólne				1,98		0,80	0,94	0,36	1,58	0,57	1,69	1,98
2	Gniazda ogólne					3,75	0,20	0,93	0,40	0,75	0,30	0,81	3,75
3	Gniazda komputerowe					1,80	0,20	0,93	0,40	0,4	0,1	0,39	1,80
5	Wentylatory			0,08			0,80	0,93	0,40	0,1	0,0	0,07	0,08
8	Systemy niskoprądowe		0,2				1,00	0,93	0,40	0,20	0,08	0,22	0,20
9	Rezerwa					2,00	0,50	0,93	0,40	1,00	0,40	1,08	2,00
	RAZEM Tablica TP1	0,0	0,2	0,1	2,0	7,6	0,40	0,93	0,38	4,0	1,5	4,2	9,8
Prąd szczytowy Is =		6,1	[A]	zabezpieczenie w RGnN						40	[A]		
Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
		Chłodn [kW]	Technol [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kVar]	Sz [kVA]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Tablica TP2													
1	Oświetlenie ogólne				1,98		0,80	0,94	0,36	1,6	0,6	1,69	1,98
2	Gniazda ogólne					3,75	0,20	0,93	0,40	0,8	0,3	0,81	3,75
3	Gniazda komputerowe					0,50	0,20	0,93	0,40	0,1	0,0	0,11	0,50
	Wentylatory			0,08			0,80	0,93	0,40	0,1	0,0	0,07	0,08
	Centrala WEENT			4,90			0,80	0,93	0,40	3,9	1,5	4,22	4,90
	Klimatyzacja	11,5					0,80	0,93	0,40	9,2	3,6	9,91	11,52
4	Rezerwa					2,00	0,50	0,93	0,40	1,00	0,40	1,08	2,00
	RAZEM Tablica TP2	11,5	0,0	5,0	2,0	6,3	0,67	0,93	0,39	16,6	6,5	17,9	24,7
Prąd szczytowy Is =		25,8	[A]	zabezpieczenie w RGnN						40	[A]		
Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
		Chłodn [kW]	Technol [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kVar]	Sz [kVA]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16
Tablica RGnN													
1	Tablica TP2.2	0,00	0,00	16,86	0,55	3,80	0,60	0,93	0,39	12,7	5,0	13,68	21,21
2	Tablica TP1	0,00	0,20	0,08	1,98	7,55	0,40	0,93	0,38	4,0	1,5	4,24	9,81
3	Tablica TP2	11,52	0,00	4,98	1,98	6,25	0,67	0,93	0,39	16,6	6,5	17,87	24,73
14		0,00	0,20	0,08	1,98	7,55	0,40	0,93	0,38	4,0	1,5	4,24	9,81
15	Oświetlenie ogólne				1,98		0,67	0,93	0,39	1,3	0,5	1,43	1,98
16	Gniazda ogólne					1,80	0,20	0,94	0,36	0,4	0,1	0,38	1,80
17	Gniazda komputerowe					1,80	0,20	0,93	0,40	0,4	0,1	0,39	1,80
18	Wentylatory			0,08			0,60	0,93	0,40	0,1	0,0	0,05	0,08
	Systemy niskoprądowe		0,2				0,60	0,93	0,40	0,1	0,0	0,13	0,20
	Rezerwa					2,0	0,60	0,93	0,40	1,2	0,5	1,29	2,00
19													
OBWODY RAZEM													
suma		11,5	0,6	22,1	8,5	30,8	0,6	0,93	0,4	40,71	15,91	43,70	73,4
Dobór zabezpieczenia głównego													
Prąd szczytowy Is =		63	[A]	zabezpieczenie główne przedlicznikowe						125	[A]		
współczynnik zapotrzebowania mocy czynnej kjc=						0,8							
współczynnik zapotrzebowania mocy biernej kjb=						0,8							

28.2 Dobór kabli i zabezpieczeń

Tabela 1 - Obliczenia przetężeniowe - PN-IEC 60364-4-43

[illegible]

Doboru kabli dokonano na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523:2009

29 Zestawienie rysunków