

Jednostka projektowa:

TKONCEPT SPÓŁKA Z O. O.
Adres do korespondencji:
ul. Marymoncka 105, lok. 30-32,
01-813 Warszawa
NIP: 7011168161



Tytuł:

**PROJEKT TECHNICZNY – BR. ELEKTRYCZNEJ
BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ**

ZLOKALIZOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI MRĄGOWO,
dz. nr ewid.: 151/27, obręb: 04,
gm. MRĄGOWO, pow. MRĄGOWSKI

Obiekt:

BUDYNEK HALI MAGAZYNOWEJ
ul. Bohaterów Warszawy, 11-700 Mrągowo
jedn. ewid.: 281001_1.0004.151/27

Inwestor:

Gmina Mrągowo
ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo

Data wykonania: czerwiec 2026 r.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

RODZAJ OPRACOWANIA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ PROJEKTOWYCH	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA PROJEKTANCI	PROJEKTANT INST. ELEK.: mgr inż. KAMIL OBRĘBSKI Sprawdzający br. Elektrycznej: Mgr inż. Piotr Miazio	WAM/0249/PWBE/21 Specjalność instalacyjna sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych WAM/0095/PWBE/20 Specjalność instalacyjna sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
WARSZAWA, 06-2026 r.			

Spis zawartości

Spis zawartości	1
I Część formalna	2
1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	2
2. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Projektanta – Branża Elektryczna	3
3. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Sprawdzającego – Branża El.	3
4. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna	5
5. Uprawnienia Budowlane Sprawdzającego – Branża Elektryczna.....	7
II Część projektowa:.....	9
1. Podstawa opracowania	9
2. Zakres opracowania.....	9
3. Zasilanie budynku	9
4. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu PWP	10
5. Wewnętrzne linie zasilające	11
7. Instalacje elektryczne	11
8. Sieć strukturalna LAN	15
9. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	25
10. Instalacja wyrównawcza główna i miejscowa	30
11. Przejścia instalacyjne p.poż.	30
12. System SSWIN.....	31
13. Ochrona przeciwporażeniowa.....	34
14. Ochrona przeciwprzepięciowa	34
15. Instalacja CCTV	34
16. Instalacja odgromowa	35
17. Obliczenia	35
18. Uwagi i zalecenia	36
III Spis rysunków.....	37
IV Obliczenia Fotometryczne.....	38

I Część formalna

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

Branża elektryczna i teletechniczna

Oświadczam, że niniejszy projekt pod nazwą:

**PROJEKT TECHNICZNY – BR. ELEKTRYCZNEJ BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ ZLOKALIZOWANEJ W
MIEJSCOWOŚCI MRAGOWO, dz. nr ewid.: 151/27, obręb: 04, gm. MRAGOWO, pow. Mrągowski
- inst. Elektryczne i Teletechniczne**

Wykonany jest zgodnie obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi, sztuką inżynierską oraz, że został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

mgr inż. Kamil Obrębski

Specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr uprawnień:

WAM/0249/PWBE/21.....

Sprawdzający:

mgr inż. Piotr Miazio

Specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr uprawnień:

WAM/0095/PWBE/20.....

2. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Projektanta – Branża Elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-H8R-UY4-U8N *

Pan Kamil Obrębski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0038/22

adres zamieszkania

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-16 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* 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. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Sprawdzającego – Branża EI.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WAM-AK6-IH6-Z4B *

Pan Piotr Miazio o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0026/21
adres zamieszkania ul. Elbląska 41, 10-672 Olsztyn
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-12 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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



4. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM.OKK.U.71.21.123.21

Olsztyn, dnia 27 grudnia 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 i ust.3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c i art. 15a ust.1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan KAMIL OBRĘBSKI
magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 09 stycznia 1990 r. w Przasnyszu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0249 /PWBE/21

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 żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

2. mgr inż. Wojciech Rudzki

3. mgr inż. Zbigniew Kazimierzczak

Pan Kamil Obrębski upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 – 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

III. Na podstawie art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Skład orzekający

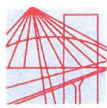
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

- 1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
- 2. mgr inż. Wojciech Rudzki
- 3. mgr inż. Zbigniew Kazimierzak

Otrzymuje:

- 1. Pan Kamil Obrębski
10-089 Olsztyn, ul. Iwaskiewicza 27/7
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

5. Uprawnienia Budowlane Sprawdzającego – Branża Elektryczna



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM.OKK.U.42.20.84.20

Olsztyn, dnia 30 października 2020 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 i ust.3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c i art. 15a ust.1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2020 r., poz. 256 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan PIOTR MIAZIO

magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 26 listopada 1990 r. w Olsztynie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0095 /PWBE/20

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 żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2020 r., poz. 256 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Wojciech Rudzki
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

Pan Piotr Miazio upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 – 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

III. Na podstawie art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Wojciech Rudzki
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz



Otrzymuje:

1. Pan Piotr Miazio
10-672 Olsztyn, ul. Elbląska 41
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

II Część projektowa:

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO:
PROJEKT TECHNICZNY – BR. ELEKTRYCZNEJ
BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ
ZLOKALIZOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI MRĄGOWO,
dz. nr ewid.: 151/27, obręb: 04,
gm. MRĄGOWO, pow. mrągowski
– inst. elektryczne i tt

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Wytyczne Inwestora
- 1.3. Projekty branżowe
- 1.4. Uzgodnienia branżowe
- 1.5. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi i zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres opracowania

- 2.1. Rozdzielnice elektryczne
- 2.2. Instalacja elektryczna
- 2.3. Instalacja oświetleniowa
- 2.4. Sieć strukturalna LAN
- 2.5. Instalacja szyny głównej i miejscowej
- 2.6. Instalacja ochrony p/przebiegiowej
- 2.7. Ochrona p/porażeniowa
- 2.8. Instalacja odgromowa
- 2.9. Instalacja CCTV, SSWIN

3. Zasilanie budynku

W celu zasilania budynku projektuje się linię kablową od proj. ZK-p odrębnego opracowania OSD wykonaną kablem YKXS 4x35 o długości ok. 7m (z zapasami) w rurze osłonowej karbowanej dwuściennej o średnicy 75mm. Do proj. ZK z wył. P.POŻ. zgodnie ze schematem E-04. Z ZK z wył. P.POŻ. projektuje się linię kablową YAKXS 5x35 do RG. W proj. rozdzielnic RG. Kabel wprowadzić do budynku w optymalnym miejscu z zastosowaniem profesjonalnych przepustów kablowych w ścianie/fundamencie.

Kabel prowadzić w rurze ochronnej. Kabel prowadzić pod tynkiem lub po ścianie w miejscu niekolidującym z innymi instalacjami. Dopuszcza się stosowanie koryt, kanałów i certyfikowanych uchwytów kablowych. Ewentualne koryta montować w fazie budowy, na bieżąco koordynować z wykonawcami innych branż, w celu uniknięcia kolizji.

Przy wejściach do budynku na parterze zastosowane będą przyciski (2 szt.) przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie spowoduje w budynku samoczynnego załączenia innego źródła energii elektrycznej.

Jako uziom projektuje się wykonać uziom fundamentowy wykonany z bednarki FeZn30x4 umieszczonej w fundamencie, połączony ze zbrojeniem poprzez spawanie. Rezystancja uziomu $R \leq 10 \Omega$. Wyprowadzić bednarkę FeZn25x4 z uziomu w miejscach zejścia zwodów pionowych instalacji odgromowej (na zewnętrznych ścianach budynku w miejscu montażu złącz kontrolnych instalacji odgromowej, miejsce wyprowadzenia bednarki z gruntu - min. 60 cm od poziomu terenu) oraz wyprowadzić bednarkę FeZn30x4 z uziomu do rozdzielnic głównej RG do głównej szyny wyrównawczej GSW.

4. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

Przy wyjściach z budynku projektuje się przycisk ppoż. (2 szt.) z sygnalizacją świetlną (zielony/czerwony). Lampka sygnalizacji świetlnej zadziałania wyłącznika musi być koloru zielonego i zaświecać się w przypadku zadziałania PWP, natomiast stan normalny PWP powinna sygnalizować lampka koloru czerwonego. Przycisk należy oznaczyć znakiem informacyjnym posiadającym napis „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Lokalizację przycisku przedstawiono na rys. E1. Projektowany przycisk należy połączyć z aparatem rozłączającym 125A (z wyzwalaczem wzrostowym) w ZK-P.POŻ zlokalizowanej zgodnie z rys E1 przy ścianie budynku. Przewody prowadzić po trasach oddzielonych od pozostałych instalacji elektrycznych i teletechnicznych. W obwodzie przycisków należy zastosować automatyczny przełącznik faz, który wraz z zabezpieczeniem należy ZK-P.POŻ. Schemat ideowy ZK wraz z wyłącznikiem przedstawiono na rys. E04.

Wszystkie urządzenia przeciwpożarowe należy zasilć przewodami niepalnymi typu HDGs.

Zestawy przeciwpożarowego wyłącznika prądu (urządzenie uruchamiające, urządzenia sygnalizujące i urządzenia wykonawcze) powinny posiadać wymagane dokumenty, takie jak: krajową ocenę techniczną, certyfikat stałości użytkowych, krajową deklarację właściwości użytkowych.

Ponieważ PWP jest urządzeniem elektrycznym, wymaga przeprowadzenia prób funkcjonalnych oraz pomiarów kontrolnych. Badania należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.

Badania i próby odbiorcze wyłącznika przeciwpożarowego:

- sprawdzenie funkcjonalności/poprawnego działania PWP,
- sprawdzenia poprawnego działania sygnalizacji świetlnej zadziałania,
- pomiar rezystancji przewodów,

- ciągłość żył przewodów,
- oględziny pod kątem uszkodzeń mechanicznych oraz stanu ochrony przeciwporażeniowej obudowy, w której zainstalowany jest aparat wykonawczy PWP,
- sprawdzenie zgodności zestawu tworzącego PWP z dokumentacją projektową,
- kontrola właściwego umiejscowienia i oznakowania urządzenia,

Kontrolę funkcjonowania oraz badanie stanu technicznego PWP należy prowadzić raz w roku.

Stosować urządzenia posiadające wyłącznie aktualnie ważne certyfikaty i poświadczenia np. firmy CERBEX Sp. z o.o.

5. Wewnętrzne linie zasilające

Projektowane obwody rozdzielcze wykonać przewodami typu YKXS, YKY, N2XH-j oraz Na2XH, (obwody P.POŻ wykonać przewodami NHXH PH90) prowadzonymi w rurach ochronnych, na suficie, w korytach kablowych, oraz pod tynkiem. Przejścia instalacji między strefami pożarowymi wykonać zaprawą ognioochronną np. CP 636 firmy „Hilti” (o odporności ogniowej zgodnej z przegrodą)

Rozdzielnice elektryczne

6.1. Rozdzielnica główna RG

Budynek należy wyposażyć w tablicę główną RG, wykonaną jako rozdzielnica na cokole usytuowaną na poziomie parteru. W tablicy znajdować się będzie wyłącznik główny, bloki rozdzielcze oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów. Wyposażenie rozdzielnic przedstawiono na rys. E05

7. Instalacje elektryczne

7.1. Instalacja elektryczne

Instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Szczegóły związane z wykonaniem instalacji elektrycznych tj. usytuowanie osprzętu, lokalizacja wypustów oświetleniowych oraz przebieg projektowanych instalacji przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Instalacje wykonać przewodami o typie i przekroju, zgodnie ze schematami.

Wszystkie przewody kabelkowe N2XH-j muszą posiadać izolację 450/750 V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Obwody jednofazowe wykonać jako 3-żyłowe. Łączniki i przyciski oświetleniowe instalować na wysokości 1,4 m od poziomu posadzki. Osprzęt licować z powierzchnią ściany. Oświetlenie pomieszczeń wskazanych na rzutach wykonać oprawami wskazanymi na rzutach budynku. Oświetlenie wykonać oprawami z źródłem światła LED. Ostateczna decyzja co do sterowania oświetleniem należy do Inwestora.

Rodzaj i przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazano na schemacie ideowym poszczególnych rozdzielnic. Projektuje się osprzęt szczelny o stopniu ochrony IP-44.

Rzuty instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji pokazano na rysunkach.

Dopuszcza się stosowanie certyfikowanych koryt kablowych do prowadzenia instalacji między stropem. W przypadku zastosowania koryt, należy ich instalację zweryfikować pod kątem kolizji z innymi instalacjami.

Poniżej parametry opraw oświetleniowych LED:

TYP 2 i 3 (ta sama opraw ustawiana przełącznikiem w zależności od potrzeb)

Diodowy projektor iluminacyjny do oświetlania powierzchni i iluminacji. Jako opcjonalne akcesorium do projektora można bez użycia narzędzi podłączyć czujnik ruchu lub czujnik natężenia światła. Wychylny pałąk mocujący do montażu wiszącego i stojącego. System optyczny zbudowany z soczewek poliwęglanowych. Z asymetrycznym średnio-szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy i barwa światła regulowana w 6 stopniach. Strumień świetlny oprawy: 1850-2000-2800-3000-4650-5000 lm; pobór mocy 14-22-40 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 143 lm/W. Barwa światła biała ciepła 3000K lub biała neutralna 4000K.

Ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) $R_a > 80$

Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 5 SDCM

Średni okres trwałości znamionowej L80 ($t_q 25^\circ C$) = 50.000 h - Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami Ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).

Migotanie: Pst LM $\leq 1,0$ przy pełnym obciążeniu

Korpus projektora z aluminium formowanego ciśnieniowo.

Powierzchnia lakierowana na czarno (podobny do RAL 9005).

Wymiary (dł. x szer.): 309 mm x 241 mm, wysokość oprawy 48 mm.

Klasa ochronności (EN 61140): I

stopień ochrony (DIN EN 60529): IP65,

stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK08

Dopuszczalna temperatura otoczenia (t_a): $50^\circ C$

Powierzchnia ekspozycji na wiatr $F_w = 0,300 \text{ m}^2$

Masa: 1,3 kg.

Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym

Odporność na napięcie udarowe Differential Mode / Common Mode: 6 kV / 8 kV.

Produkt spełnia podstawowe wymogi odnoszących dyrektyw UE i posiada oznaczenie CE.

Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

TYP 4

Systemowa oprawa liniowa składająca się z modułu świetlnego o rozsyłe dedykowanym do spełnienia potrzeb i wymagań projektowych, okablowanej szyny nośnej przeznaczonej do

beznarzędziowego modułu świetlnego, zakończeń szyn nośnych oraz klamr mocujących z linkami przeznaczonych do montażu zwieszanego - max 3m.

Wartość poboru mocy 144 W

Współczynnik mocy 0,95

Temperatura barwowa 4000 K

Wyjściowy strumień świetlny oprawy 21.000 lm

Skuteczność świetlna 146 lm/W

tolerancja barwowa 3 SDCM

Wymienność źródeł światła - TAK

Wskaźnik oddawania barw 80

Żywotność 50000 godzin

klasa fotobiologiczna - RG1

Kolor RAL9016 Biały beskidzki

częstotliwość znamionowa 50/60 Hz

przydatność do DC - Tak

Szczelność IP20

Klasa ochronności I

Odporność na uderzenia IK03

Wytrzymałość drutu żarnikowego 650 °C

Długość netto 2.250 mm

Szerokość netto 63 mm

Wysokość netto 62 mm

Masa kompletnej oprawy z mocowaniami 5,5 kg

TYP 5

Diodowe oprawy natynkowe do pomieszczeń wilgotnych IP66 z korpusem z poliwęglanu i kloszem z PMMA Odpowiednia do stosowania w przedsiębiorstwach posiadających certyfikat HACCP, IFS i/lub BRC Global Standard Food.

Z ograniczoną temperaturą powierzchni, nadaje się do stosowania w pomieszczeniach zagrożonych pożarem zgodnie z DIN EN 60598-2-24. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu.

Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła.

Wyjściowy strumień świetlny oprawy 7900 lm, pobór mocy 57 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 139 lm/W.

Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) R a > 80.

Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM.

Średni okres trwałości znamionowej L80 (t q 25 °C) = 50.000 h.

Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami Ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).

Migotanie: Pst LM $\leq 1,0$ przy pełnym obciążeniu.

Efekt stroboskopowy: SVM $\leq 0,4$ przy pełnym obciążeniu. Korpus oprawy wykonany z nadającego się do recyklingu poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV. Powierzchnia lakierowana na jasnoszary (podobny do RAL 7035). Zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu.

Wymiary (dł. x szer.): 1552 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm

Klasa ochronności (EN 61140): I

Stopień ochrony: IP66

stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03

temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C

Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): -20 °C do 35 °C

Masa: 2,6 kg.

Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm². Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami Ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i posiada oznaczenie CE.

Oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

TYP 6

Diodowe oprawy natynkowe do pomieszczeń wilgotnych IP66 z korpusem z poliwęglanu i kloszem z PMMA Odpowiednia do stosowania w przedsiębiorstwach posiadających certyfikat HACCP, IFS i/lub BRC Global Standard Food.

Z ograniczoną temperaturą powierzchni, nadaje się do stosowania w pomieszczeniach zagrożonych pożarem zgodnie z DIN EN 60598-2-24. Zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu.

Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła.

Wyjściowy strumień świetlny oprawy 4000 lm, pobór mocy 28 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 143 lm/W.

Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.

Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM.

Średni okres trwałości znamionowej L80 (t_q 25 °C) = 50.000 h.

Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami Ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).

Migotanie: Pst LM $\leq 1,0$ przy pełnym obciążeniu.

Efekt stroboskopowy: $SVM \leq 0,4$ przy pełnym obciążeniu. Korpus oprawy wykonany z nadającego się do recyklingu poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV. Powierzchnia lakierowana na jasnoszary (podobny do RAL 7035). Zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu.

Wymiary (dł. x szer.): 1257 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm

Klasa ochronności (EN 61140): I

Stopień ochrony: IP66

stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03

temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C

Dopuszczalna temperatura otoczenia (t_a): -20 °C do 35 °C

Masa: 2,2 kg.

Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm². Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami Ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i posiada oznaczenie CE.

Oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

8. Sieć strukturalna LAN

Normy i wytyczne

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy:

- **PN-EN 50173-1:** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50346:** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- **ISO/IEC 11801:** Technologia informatyczna

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 -s1a, 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 od 1 lipca 2017 roku obowiązek oznakowania wyrobów i wystawiania na producenta Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych na podstawie klasyfikacji przeprowadzanej przez Laboratorium Notyfikowane lub Notyfikowaną Jednostkę Certyfikującą.

Założenia do projektu

Projektowany system ekranowany powinien spełniać poniższe założenia:

Założenia ogólne

- 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 **co najmniej 55 letnim** certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Dopuszcza się wyłącznie producentów systemu okablowania strukturalnego posiadających swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej oraz legitymujących się minimum 15 letnim doświadczeniem na rynku okablowania strukturalnego w zakresie udzielania co najmniej 55 letniej gwarancji systemowej.
- Producent systemu musi przedstawić certyfikaty potwierdzające zgodność zarządzania przedsiębiorstwem z międzynarodowym systemem jakości ISO. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 z zakresu m.in. projektowania i produkcji i 14001 w zakresie dbałości o środowisko wydanej przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- System okablowania strukturalnego musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Permanent Link (kabel, moduł gniazda, kabel krosowy jako osobne elementy toru) wraz z raportem z testów wydanym przez niezależne, akredytowane laboratorium badawcze (akredytacja kraju, w którym zarejestrowana jest jednostka certyfikująca), np. Intertek, 3P, FORCE, DELTA osobno na poszczególne elementy toru.
- Na etapie składania ofert Oferent musi wraz z dokumentacją dostarczyć dokument – Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, określający klasę palności osłony kabla posiadający:
 - pełną nazwę konkretnego produktu wraz z numer katalogowym i kategorią kabla (nie dopuszcza się certyfikatów wystawionych na serie produktowe oraz zdublowanie kategorii np. 6/6A),
 - pełną nazwę producenta, na którego został wystawiony Certyfikat,
 - Certyfikat musi być wystawiany z okresową datą obowiązywania, a data ważności dokumentu nie może przekraczać 3 lat od momentu wystawienia,
 - numer jednostki badawczej/certyfikującej;
- Certyfikaty zgodności Klasy/Kategorii wg obowiązujących norm oraz Certyfikaty Stałości Właściwości Użytkowych określające klasę palności osłony kabla muszą być

dostępne na stronie internetowej laboratorium badawczego/certyfikującego potwierdzającego parametry danego produktu do weryfikacji przez Inwestora.

- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- 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) a długość całego kanału łączy transmisyjnego wraz z kablami połączeniowymi 100 metrów.
- W zależności od lokalizacji przewiduje się stanowiska w zabudowie natynkowej podtynkowej lub systemach kaset podłogowych w konfiguracji 1 i 2xRJ45 typu LAN/TEL/Wi-Fi/CCTV.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6a. W projekcie należy wskazać konkretną kategorię komponentów użytych do budowy toru transmisyjnego.

Okablowanie poziome

- Okablowanie poziome miedziane LAN i CCTV ma być prowadzone ekranowanym kablem WireArte typu S/FTP kat.6a o paśmie przenoszenia 700 MHz w osłonie trudnopalnej LSOH, 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca, kolor szary LAN i CCTV.
- Producent systemu musi posiadać/dostarczyć kable przeznaczone do wykonywania połączeń krosowych w punktach dystrybucyjnych oraz do połączeń abonenckich w kolorze czarnym z wymiennymi kolorowymi znacznikami w co najmniej 4 kolorach (np., niebieski, zielony, żółty, czerwony). Czarny kolor powłoki i wymienne niewielkie znaczniki kolorowe na obudowie złącza pozwalają na dowolne oznaczenie torów transmisyjnych. Zmiana znacznika koloru w szafie i w gnieździe PEL musi odbywać się bez konieczności wypinania z gniazda.
- Do punktu dystrybucyjnego producent systemu musi dostarczyć/posiadać kable krosowe z obrotową obudową znacznika kabla o zmniejszonej średnicy zewnętrznej i żyły 30AWG w celu łatwej organizacji oraz optymalizacja miejsca w szafie i poprawy cyrkulacji powietrza.
- 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 ekranowany system WireArte, wyposażony w beznarzędziowe gniazdo RJ45 kat.6a PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych oraz głębokości modułu nie większej niż 30mm.

- Ze względu na montaż podtynkowy oraz zachowanie optymalnego promienia gięcia kabla instalacyjnego i zapewnienie jak najmniejszej ingerencji w podłogę należy zastosować moduły gniazd RJ45 nie przekraczające głębokości 30mm.
- Moduły gniazd muszą umożliwiać wpięcie 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.
- Moduł dodatkowo wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) osłonę przeciwkurzową.
- Okablowanie CCTV na obiekcie należy oprzeć o ekranowany system (np. WireArte, ALANtec TOOLLESS Line) wyposażony w beznarzędziowy wtyk RJ45 kat.6a PoE+ MPTL o podwyższonych parametrach transmisyjnych z obudową zapewniającą bezpieczny montaż kabla.
- 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 porty 1U,
 - montaż w modularnych panelach prostych RJ45 48 porty 1U,
- Kable poziomie w szafie należy zakończyć na modularnych panelach krosowych z 24 portami, 19"/1U z podporą i możliwością indywidualnej instalacji modułów gniazd RJ45 kat.6a STP w uchwycie keystone.
- Okablowanie należy sprowadzić do nowo projektowanego punktu dystrybucyjnego zgodnie ze schematem załączonym do niniejszego opracowania.
- 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.
- Punkt dystrybucyjny należy wyposażyć w zarządzalną listwę zasilającą która powinna zapewniać pełną kontrolę i zarządzanie zasobami sprzętowymi poprzez dostępne protokoły komunikacyjna. Powinna zapewniać niezbędną wiedzę na temat zasilania urządzeń zainstalowanych w szafach dystrybucyjnych, a wraz z zewnętrznymi czujnikami monitorować warunki środowiskowe panujące w poszczególnych Punktach Dystrybucyjnych.

Okablowanie poziome miedziane przeznaczone do transmisji danych i głosu

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 ekranowanym kablem typu S/FTP o paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca. 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 7.8 mm.

Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE

Kategoria	6A
Klasa	EA (700MHz)
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa
Klasyfikacja ogniowa (Euroklasa)	B2ca s1a,d1,a1
Ośrodek	4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyżyka owinięte folią poliestrową
Ekran	pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4 mm + oplot siatkowy
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
PoE	802.3 bt

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 + 75°C
Zakres temp. podczas instalacji	-10°C do + 70°C
Średnica zew.	7,8 mm
Masa / km	55kg

Budowa punktów dystrybucyjnych

Szafa Dystrybucyjna

W szafach dystrybucyjnych należy zainstalować elementy pasywne okablowania strukturalnego oraz urządzenia aktywne. Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z EN 60 529.

Uwaga:

Lokalizacja szafy została pokazana na podkładach dołączonych do projektu. Dokładne zestawienie wyposażenia oraz zestawienie ilościowe zainstalowanego sprzętu należy uzgodnić na etapie wykonawstwa.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach elewacji szaf dołączonych do projektu. Okablowanie poziome oraz szkieletowe należy wprowadzać do szaf od dołu, przez przepust szczotkowy umieszczony w cokole lub od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekla maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

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

Wymagania dla szaf GPD:

➤ Szerokość	19"
➤ Wysokość	42U
➤ Szerokość zewnętrzna	600 mm
➤ Wysokość zewnętrzna	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	stopki do 800 kg
➤ Stopień ochrony	IP 20

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| ➤ Kolor | czarny (RAL9004) |
| ➤ Drzwi przednie | przeszkłone - zamykane na klucz |
| ➤ Drzwi tylne | stalowe - zamykane na klucz |
| ➤ Osłony boczne | stalowe - zamykane na klucz |

Panele okablowania poziomego

Puste panele modularne 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.

Zasilanie rezerwowe, gwarantowane UPS

UPS powinien być przeznaczony do montażu w szafach rack. Powinien gwarantować pełną ochronę urządzeniom końcowym dzięki trybowi pracy w technologii On-line. Technologia on-line ma zapewniać pełne odseparowanie urządzeń końcowych od sieci zasilającej. Zasilacz ma być zarazem jednostką prądotwórczą. Z sieci poprzez prostownik lub w przypadku awarii zasilania z zainstalowanego akumulatora zasilany ma być niezależny falownik, który dostarczać ma napięcie wyjściowe w formie fali pozbawionej wahań częstotliwości. UPS typu on-line ma zapewniać najwyższą jakość prądu wyjściowego. Ma za zadanie eliminować: skoki napięcia w sieci, wyładowania, przepięcia groźne dla końcowych urządzeń odbiorczych.

Główne właściwości UPS:

- zapewniać podwójną konwersję online zasilacza UPS
- być wyposażony w wysoko wydajny, w pełni cyfrowo sterowany procesor DSP, wyjście czysta fala sinusoidalna (Pure Sinewave)
- oferować tryb pracy z przetwornicą częstotliwości
- gwarantować szeroki zakres napięcia wejściowego, dobrze sprawdzający się przy różnej jakości zasilania
- być kompatybilny z większością zestawów generatorów
- mieć wbudowany korektor współczynnika mocy wejściowej, pozwalać uniknąć strat mocy biernej, oszczędzając energię użytkownika
- mieć wbudowany port EPO do awaryjnej dezaktywacji w momencie wystąpienia zdarzeń alarmowych.
- być wyposażony w slot rozszerzeń - umożliwia rozbudowę o moduł SNMP do zdalnej kontroli przez połączenie sieciowe RJ45
- być wyposażony w złącze przystosowane do podpięcia modułu baterijnego
- posiadać ryb ECO. Zapewniają najlepszą równowagę między oszczędnością energii a ochroną zasilania
- być wyposażony w płytę główną wykonaną z mocnego włókna szklanego bazowanego na dwustronnej płytce drukowanej (FR4), przy uniknięciu suchego lutowania gwarantująca wysoką odporność na wibracje / wilgotność / kurz
- dzięki niskiemu profilowi zapewniać oszczędność miejsca na instalację dla użytkownika

- być wyposażony w zimny start umożliwiający uruchomienie urządzenia bez podłączenia do sieci co umożliwiać wykorzystanie zasilacza jako PowerBank w sytuacjach kryzysowych

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 55-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 55 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 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 dyplomami ukończenia kursu kwalifikacyjnego 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 podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

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/kanалу 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.

Odbiór i pomiary sieci LAN

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.

9. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Należy wykonać oświetlenie awaryjne spełniające wymagania Polskiej Normy PN- EN 1838:2013 „Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne”.

Oświetlenie awaryjne projektuje się na drogach ewakuacyjnych oraz w pozostałych pomieszczeniach. Rozmieszczenie oraz typy opraw awaryjnych przedstawiono na rzutach. Projektuje się oprawy awaryjne typu LED wyposażone w autonomiczne moduły zasilające. Oświetlenie powinno uruchamiać się automatycznie nie później niż po 2 sek. w przypadku zaniku napięcia podstawowego i działać przez co najmniej 1 godzinę.

Projektuje się oprawy awaryjne zgodnie z przedstawionymi na rzucie oraz w obliczeniach fotometrycznych.

Na drogach ewakuacyjnych projektuje się oprawy ewakuacyjne z piktogramem. Rozmieszczenie opraw wskazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Projektowane średnie natężenie ośw. awaryjnego min. 5 lux-ów.

Ze względu na przeznaczenie obiektu oraz kategorii zagrożenia ludzi przewodowanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy wykonać przewodami typu N2XH prowadzonymi w bruzdach pod tynkiem. Zasilanie obwodów oświetlenia awaryjnego wykonać z rozdzielnic piętrowych poprzez zainstalowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych B10A 1P.

Przed dopuszczeniem do użytkowania instalacji oświetlenia awaryjnego należy przeprowadzić - **Badania i próby odbiorcze zakończone protokołem:**

- poprawność zadziałania urządzeń po zaniku napięcia.
- poprawność usytuowania urządzeń z projektem,
- pomiar czasu świecenia (min. 1 h) po zaniku napięcia,
- pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego,
- pomiar rezystancji izolacji oraz ciągłości żył przewodów zasilających.
- oględziny zewnętrzne.

Przeglądy i badania okresowe oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta lecz nie rzadziej niż raz w roku.

Należy wykonać oświetlenie awaryjne spełniające wymagania Polskiej Normy PN- EN 1838:2013 „Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne”.

Oświetlenie awaryjne projektuje się na drogach ewakuacyjnych oraz w pozostałych pomieszczeniach. Rozmieszczenie oraz typy opraw awaryjnych przedstawiono na rzutach. Projektuje się oprawy awaryjne typu LED wyposażone w autonomiczne moduły zasilające. Oświetlenie powinno uruchamiać się automatycznie nie później niż po 2 sek. w przypadku zaniku napięcia podstawowego i działać przez co najmniej 1 godzinę.

Projektuje się oprawy awaryjne zgodnie z przedstawionymi na rzucie oraz w obliczeniach fotometrycznych.

Na drogach ewakuacyjnych projektuje się oprawy ewakuacyjne z piktogramem. Rozmieszczenie opraw wskazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Projektowane średnie natężenie ośw. awaryjnego min. 5 lux-ów.

Ze względu na przeznaczenie obiektu oraz kategorii zagrożenia ludzi przewodowanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy wykonać przewodami typu N2XH prowadzonymi w bruzdach pod tynkiem. Zasilanie obwodów oświetlenia awaryjnego wykonać z rozdzielnic piętrowych poprzez zainstalowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych B10A 1P.

Przed dopuszczeniem do użytkowania instalacji oświetlenia awaryjnego należy przeprowadzić - **Badania i próby odbiorcze zakończone protokołem:**

- poprawność zadziałania urządzeń po zaniku napięcia.
- poprawność usytuowania urządzeń z projektem,
- pomiar czasu świecenia (min. 1 h) po zaniku napięcia,
- pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego,
- pomiar rezystancji izolacji oraz ciągłości żył przewodów zasilających.
- oględziny zewnętrzne.

Przeglądy i badania okresowe oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta lecz nie rzadziej niż raz w roku.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinna spełniać następujące funkcje:

- oświetlać znaki drogi ewakuacyjnej,
- wytwarzać natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku do bezpiecznego wyjścia,
- zapewniać, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i użyte,
- umożliwiać działanie związane ze środkami bezpieczeństwa,

- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy uruchamiać nie tylko w przypadku całkowitego uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego, ale również w przypadku lokalnego uszkodzenia takiego, jak uszkodzenie obwodu końcowego,

- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno działać w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego; oprawy awaryjne zasilane nieciągłe i oprawy zespolone zasilane nieciągłe powinny działać w przypadku uszkodzenia końcowego obwodu zasilania podstawowego,

- niezbędne jest zapewnienie wysokiej niezawodności awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego; oświetlenie poszczególnych odcinków drogi ewakuacyjnej powinno być realizowane z zastosowaniem dwu lub większej liczby opraw po to, aby w razie uszkodzenia jednej z nich droga ewakuacyjna nie znalazła się w całkowitej ciemności lub by system wskazywania kierunku ewakuacji stał się nieefektywny; z tych samych powodów w każdej strefie otwartej powinny być zastosowane dwie lub więcej oprawy,

- inne strefy niebezpieczne lub strefy, które powinny być dostępne w przypadku uszkodzenia oświetlenia podstawowego i które również wymagają oświetlenia awaryjnego, jak zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu wyjść w celu ułatwienia rozproszenia się w miejscu bezpiecznym, zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu końcowych wyjść powinny być oświetlone zgodnie z poziomem oświetlenia przewidzianym dla dróg ewakuacyjnych,

- oświetlenie drogi ewakuacyjnej – wymagania:

- w przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości,

- z powodu obniżenia sprawności źródeł światła w okresie eksploatacji, zabrudzenia opraw i innych czynników zewnętrznych należy projektować natężenie oświetlenia na poziomie minimum 1,25 lx, przyjmując, że na drodze ewakuacyjnej nie ma światła odbitego od podłóg, ścian i sufitów,

- przy doborze opraw należy brać również pod uwagę wysokość ich montażu nad poziomem drogi ewakuacyjnej oraz sprawność (wartość skuteczności świetlnej lampy) w pracy bateryjnej,

- szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych (zapobiegające panice),

-minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej w celach ewakuacji powinien wynosić 1 godzinę,

-na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 sekund,

-oświetlenie strefy otwartej (zapobiegające panice):

celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającego panice) jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdowaniu kierunku ewakuacji,

oświetlenie to jest stosowane w strefach o nieokreślonych drogach ewakuacyjnych w halach lub obiektach o powierzchni podłogi większej niż 60 m² lub w mniejszych, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie wywołane obecnością dużej liczby osób,

rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego:

-w celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację zaleca się, aby były oświetlone strefy określonej przestrzeni, ponadto wskazane jest umieszczanie opraw oświetleniowych co najmniej 2 m nad podłogą,

-w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa,

oprawy powinny być umieszczone:

-przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,

-w pobliżu każdej zmiany poziomu,

-obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,

-przy każdej zmianie kierunku,

-na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,

-w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,

-w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego,

-jeżeli punkty pierwszej pomocy lub urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło, co najmniej 5 lx,

-w niniejszym rozdziale „w pobliżu” oznacza „w obrębie” 2 m mierzone w poziomie,

znaki bezpieczeństwa i ich rozmieszczenie:

-Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca,

zasilanie energią:

-Źródła zasilania instalacji bezpieczeństwa powinny być zainstalowane w odpowiednio przystosowanym do tego miejscu i powinny być dostępne tylko dla osób wykwalifikowanych lub poinstruowanych,

-czas zadziałania powinien być mniejszy niż 5 sekund,

-powrót zasilania podstawowego powinien automatycznie spowodować ładowanie baterii,

-nie można użyć manualnego wyłącznika, który odłączyłby obciążenie od baterii, zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Warunkiem dopuszczenia do użytkowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, jest przeprowadzenie udokumentowanych odpowiednich dla niego prób i badań, potwierdzających prawidłowość działania oświetlenia.

Po awarii normalnego oświetlenia sieciowego awaryjne oświetlenie drogi ewakuacyjnej powinno osiągnąć 50% wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5 s, a pełne wymagane natężenie oświetlenia w ciągu 60 s

Oświetlenie dowolnego obszaru drogi ewakuacyjnej za pomocą systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinno pochodzić z co najmniej dwóch opraw oświetleniowych, tak aby awaria jednej oprawy nie spowodowała nagłego całkowitego zaciemnienia drogi lub nieskutecznego działania systemu w zakresie ustalania kierunku.

Można zastosować oprawę wielofunkcyjną, która zapewnia oświetlenie kierunkowe i oświetlenie drogi ewakuacyjnej.

Toalety i przebieralnie o powierzchni brutto przekraczającej 8 m² powinny być wyposażone w oświetlenie powierzchni otwartej (przeciwpadniczne).

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno być zapewnione we wszystkich pomieszczeniach agregatów prądotwórczych, sterowniach, rozdzielniach, pomieszczeniach instalacji i w sąsiedztwie głównego sprzętu sterującego związanego z zapewnieniem normalnego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego budynku. Natężenie oświetlenia poziomego nie może być mniejsze niż 0,5 lx na podłodze. Natężenie oświetlenia na głównych urządzeniach sterujących i tablicach rozdzielczych związanych z zapewnieniem normalnego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku nie może być mniejsze niż 5 lx w płaszczyźnie zadania wzrokowego.

W trybie awaryjnym wewnątrz podświetlony znak bezpieczeństwa powinien zapewniać natężenie oświetlenia wynoszące co najmniej 2 cd/m², a zewnętrznie podświetlony znak bezpieczeństwa powinien być oświetlony pionowym natężeniem oświetlenia wynoszącym co najmniej 5 lx

10. Instalacja wyrównawcza główna i miejscowa

9.1. Instalacja wyrównawcza główna

Na poziomie parteru należy wykonać główną szynę wyrównawczą bednarką ocynkowaną FeZn 30x4. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie instalacje, zbiorniki, konstrukcje stalowe, zaciski PE w tablicach, rurociągi metalowe technologiczne oraz zainstalowane urządzenia technologiczne. Szynę wyrównawczą połączyć z uziemieniem instalacji odgromowej. Rezystancja szyny $R < 10 \Omega$.

9.2. Instalacja wyrównawcza miejscowa

W łazienkach, sanitariatach, pomieszczeniach socjalnych oraz pomieszczeniach technologicznych wykonać połączenia wyrównawcze lokalne przewodem LY/LgY 6mm² w RB 22 lub p/t. Do przewodu PE przyłączyć wszystkie metalowe rurociągi, urządzenia węzła, rozdzielacze i szafę teleinformatyczną zachowując normatywne strefy ochronne pomiędzy instalacjami elektrycznymi i sanitarnymi.

11. Przejścia instalacyjne p.poż.

Przejścia instalacji poprzez przepusty o średnicy powyżej 4cm przez ściany i stropy, nie będące elementami oddzielen przeciwpożarowych, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60 lub REI 60 odporności ogniowej lub wyższa, zabezpieczone będą certyfikowanymi masami ogniochronnymi stosowanych do odpowiedniej klasy

odporności ogniowej. Pozostałe przejścia i przepusty uszczelnione będą materiałem niepalnym.

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych posiadać będą odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia za pomocą: masa uszczelniająco-pęczniejących, poduszki ochronne pęczniejące, zaprawa murarska. Zastosowane materiały ogniochronne posiadać będą stosowne atesty i muszą być montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień zostaną odpowiednio opisane poprzez podanie typu uszczelnienia, jego odporności ogniowej i daty wykonania.

Uszczelnienia przeciwpożarowe wykonane będą przy każdym:

- przejściu pionowym kabli pomiędzy kondygnacjami,
- przejściu kabli przez strefy pożarowe,
- wprowadzeniu kabli do pomieszczeń technicznych będących oddzielną strefą pożarową.

Przy przejściach kabli uszczelnienia wykonane zostaną przy wejściu, jak i przy wyjściu kabli.

12. System SSWIN

Koncepcja SSWiN:

System sygnalizacji włamania i napadu ma spełnia wymagania normy PN-EN 50131-1 dla systemów alarmowych:

- w przypadku cyfrowych linii dozorowych wywoływać alarm w przypadku przerwy, zwarcia magistrali komunikacyjnej lub braku transmisji,
- samoczynnie kontrolować linie dozorowe, tak pod względem przerw prądowych, jak i zwarc oraz zachwiania parametrów linii dozorowej,
- zapewniać zdalny dostęp do urządzeń wykorzystywanych w systemach alarmowych tylko przy pomocy klawiatur (szyfratorów), lub w przypadku zastosowania systemów rozbudowanych za pomocą dedykowanych do systemu programów komputerowych na stacjach roboczych przeznaczonych do zarządzania systemem,
- mieć możliwość testowania sprawności centrali alarmowej, podcentrali, zasilacza, akumulatora, czujek i linii dozorowych oraz linii do sygnalizatorów akustycznych i optycznych (linie powinny być testowane każda oddzielnie),
- posiadać centrale alarmowe z rejestrem wszystkich zdarzeń o pojemności umożliwiającej ich rejestrację,

- mieć zabezpieczenia przeciwsabotażowe, przeciwprzepięciowe oraz odporność na urazy i wstrząsy mechaniczne o małej częstotliwości,
- utrzymywać nadawanie sygnału alarmowego tylko przez czas niezbędny do powiadomienia służb odpowiedzialnych za ochronę obiektów wojskowych,
- zapewniać możliwość rozbudowy systemu,
- mieć zasilanie awaryjne ze źródła rezerwowego, które zapewni normalną pracę systemu w stanie dozoru (czuwania) oraz w stanie alarmu.

Centrale alarmowe oraz inne urządzenia decyzyjno-nadzorujące pracę systemu alarmowego powinny znajdować się w pomieszczeniu chronionym. Każde urządzenie alarmowe (czujka alarmowa, ostrzegacz napadowy) powinno być włączone do wejścia centrali alarmowej rozróżnianego jako jedna linia alarmowa.

Zastosowane urządzenia muszą spełniać standard urządzeń profesjonalnych i posiadają certyfikaty i zaświadczenia kwalifikacyjne, wydane przez uprawnione instytucje.

Wymagania obejmują następujące obszary:

- ochrona obiektu jest realizowana za pomocą czujek ruchu, czujek magnetycznych, kontaktronów.
- sygnały z systemu alarmowego są przekazywane do następujących punktów:
- do zewnętrznego centrum odbioru alarmów linią telefoniczną lub radiową,
- do stanowiska służby ochrony przy pomocy modułu ETHRNET po przez LAN,

Szczegółowe wymagania techniczne

Zastosować mikroprocesorową centralę alarmowa, wyposażoną w odpowiedni zasilacz, w niezbędne do pracy karty funkcyjne, interfejsy sterujące i transmisyjne, panel wyświetlacza w języku polskim, obudowę z opisami w języku polskim.

Na zewnątrz obiektu umieścić sygnalizatory optyczno-akustyczne. Do centrali alarmowej podłączyć zestaw urządzeń przeznaczony do transmisji sygnałów alarmowych do zewnętrznego centrum odbiorczego alarmów (typ zależny od firmy która zostanie wybrana do ochrony obiektu).

Centrale wyposażyć w komplet akumulatorów do zasilania awaryjnego systemu na czas 24 h.

Wybór systemu SSWiN

Dla realizacji systemu ochrony wybrano zaawansowany wielofunkcyjny system spełniający powyższe warunki. Proponowany system sygnalizacji włamania i napadu będzie zabezpieczać wydzieloną powierzchnię budynku oraz mienie wartościowe znajdujące się w jego wnętrzu.

Powierzchnie będą chronione czujnikami PIR i czujkami magnetycznymi (kontaktronami) które są rozmieszczone zgodnie z ich przeznaczeniem i danymi technicznymi dostarczonymi przez producenta.

Każdy z czujników będzie podłączony do osobnego wyjścia w centrali, co pozwala na dokładną identyfikację miejsca włamania oraz awarii, moduły ETHERNET i Klawiatura również.

Centrałka będzie umieszczona wewnątrz obszaru objętego działaniem systemu alarmowego. Centrałka z zasilaczem będzie posiadała akumulatory, które zapewnią prawidłową pracę systemu po zaniku zasilania podstawowego. Zastosowanie technologii linii dwuparametrycznej pozwoli na równoczesną ochronę całego okablowania związanego z systemem pod względem sabotażowym.

Manipulator LCD umieszczony zostanie jak na rysunku. Manipulator posiada wyświetlacze ciekłokrystaliczne, które pozwolą na swobodne poruszanie się po funkcjach dostępnych z poziomu użytkownika i ułatwią obsługę systemu. Rozbrojenie i zazbrojenie systemu będzie się odbywało przez manipulator. Okablowanie systemu sygnalizacji włamania i napadu zostanie wykonane przy użyciu przewodów YTDY.

Centrala alarmowa jest urządzeniem przeznaczonym do sprawowania nadzoru nad bezpieczeństwem obiektów. Nadzór ten nie ogranicza się tylko do ochrony przeciwwłamaniowej, ale może dotyczyć również kontroli prawidłowego funkcjonowania obiektu w czasie całej doby. W sposób ciągły jest kontrolowany stan instalacji alarmowej. Naruszenie któregoś z elementów składających się na system alarmowy, wywołuje tzw. alarm sabotażowy. Centrala reaguje na sygnały z poszczególnych czujek i podejmuje decyzję o tym, czy sygnalizować alarm. Ponieważ do centrali mogą być dołączone różne czujki, rodzaj i sposób alarmowania zależy od oprogramowania centrali wprowadzonego przez instalatora systemu alarmowego.

Wszystkie alarmy będą zapamiętane w pamięci centrali alarmowej. System tak zaprojektowano, aby w przypadku alarmu występowała jednoznaczna identyfikacja miejsca zdarzenia. Każda czujka podłączona jest do centrali alarmowej. Kompletna informacja o miejscu wystąpienia alarmu z dokładnością do jednej czujki pojawi się w postaci komunikatu na wyświetlaczu LCD konsoli obsługowej.

Zasilanie systemu SSWiN

Centrala alarmowa, kontrolery oraz urządzenia sterujące pozostałych systemów będą zasilane napięciem przemienne 230 V i 50 Hz z wydzielonego obwodu elektrycznego.

Zasilanie awaryjne systemu alarmowego stanowi akumulator o odpowiedniej pojemności (zgodnie z wymaganym czasem pracy awaryjnej) zapewniającej prawidłową pracę systemu w stanie dozoru w ciągu minimum 24 godz. bez zasilania podstawowego oraz po upływie tego czasu minimum 20 min. w stanie alarmowania.

Z uwagi na to ,że system do czasu zainstalowania i uruchomienia może zmienić swoją konfigurację proponuje się, aby ponownie bilans energetyczny systemu został wykonany w dokumentacji powykonawczej po dokonaniu obmiaru wykonanych prac instalacyjnych i montażowych.

13. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektuje się ochronę wg PN-HD 60364-4-41 czyli izolowanie części czynnych jako ochrona podstawowa, samoczynne wyłączanie zasilania poprzez wyłączniki nadmiarowoprądowe jako ochrona przy uszkodzeniu, oraz wyłączniki różnicowoprądowe jako ochrona uzupełniająca. Ochronę należy sprawdzić po wykonaniu montażu.

Przewód ochronny musi mieć izolację koloru żółto-zielonego. Przewody ochronne PE z poszczególnych instalacji odbiorczych należy przyłączyć do wspólnego magistralnego przewodu ochronnego. Magistralny przewód ochronny wyprowadzić z tablicy głównej RG. Na poziomie parteru przewiduje się wykonanie instalacji wyrównawczej. Połączenia wyrównawcze należy realizować poprzez główną szynę wyrównawczą FeZn 30x4mm ułożoną w tablicy RG budynku. Do szyny należy przyłączyć:

- przewody ochronne PE
- metalowe elementy konstrukcyjne i wszelkie masy metalowe (kotły, zbiorniki, silniki, itp.)
- uziom fundamentowy (przewody odgromowe)

Wodomierze, zawory oraz wszelkie urządzenia pomiarowe należy zbocznikować. W łazienkach wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem DY 4 mm² p/t i przyłączyć wszystkie metalowe rury i urządzenia (grzejniki, wanny, brodziki) oraz zaciski ochronne PE w tablicach bezpiecznikowych.

14. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przed przepięciami projektuje się zainstalować następujące elementy ochrony p/przepięciowej:

- ochronniki w rozdzielnicach zgodnie ze schematami poszczególnych rozdzielnic

Podstawa zastosowania ochrony p/przepięciowej zawiera norma PN-IEC 60364-4-443

15. Instalacja CCTV

Opis systemu CCTV

System telewizji dozorowej CCTV zaprojektowano jako system IP. Wszystkie kamery zasilane w standardzie PoE z 24 portowego przełącznika zainstalowanego w GPD i zasilanego napięciem gwarantowanym. Ustawienia kamer należy dokonać na etapie wykonawstwa w rzeczywistych warunkach. Zastosowany zostanie jeden rejestrator 16

portowe zainstalowane w GPD, w rejestratorze będą zainstalowane 2 dyski 4TB. Kamery wewnętrzne są kamerami wandaloodpornymi o IK10.

W celu odpowiedniego zabezpieczenia budynku, przewiduje się zainstalowanie systemu monitoringu wizyjnego. W celu zapewnienia właściwej identyfikacji zagrożeń oraz łatwej rozbudowy w przyszłości, przewiduje się zastosowanie monitoringu w wersji IP z kamerami IP.

System telewizji dozorowej CCTV objęte zostaną:

- wejścia do budynku,
- elewacja budynku,
- ciągi komunikacyjne.

Kamery zasilane będą poprzez przełącznik PoE. Dotyczy to zarówno kamer wewnętrznych jak i zewnętrznych.

Montaż systemu telewizji dozorowej

Kamery zewnętrzne montować na elewacji budynku na $h = 3,0 - 4,0$ m. Kamery wewnętrzne montować pod sufitem zgodnie z rzutami. W szafie dystrybucyjnej zamontować rejestratory i przełącznik systemu IP CCTV. Kamery połączyć z rejestratorami przewodami nieekranowanymi kat. 6. Okablowania wykonać jak okablowanie strukturalne, przewody prowadzić w korytach siatkowych, a w poszczególnych pomieszczeniach schodzić do urządzeń w RL rurach karbowanych pod tynkiem lub w ścianach z GK.

16. Instalacja odgromowa

Na dachu wykonać siatkę zwodów poziomych, na wspornikach dachowych o z drutu FeZn fi 8. Drut należy zamocować w sposób trwały w odległości min. 0,02m od dachu na wspornikach. Przy elementach budowlanych znajdujących się nad powierzchnią dachu (np. kominy, wywiewy, urządzenia sanitarne) wykonać iglice odgromowe o wysokości $h=2$ m i $h=3$ m zgodnie z rzutem i połączyć je po najkrótszej trasie z siatką zwodów poziomych. Przewody odprowadzające należy ułożyć na uchwytych na elewacji. Zaciski kontrolne instalować w puszcze POH na wysokości 0,6 – 1,8 m. Jako uziemienie podstawowe należy wykonać uziemienie fundamentowe bednarką FeZn 30x4. Oporność uziemienia do 10Ω. Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-2.

17. Obliczenia

Obliczenie kabla zasilającego do RG:

Moc przyłączeniowa $P = 26$ kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{26000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 40,35 \text{ A}$$

Przyjęto kabel zasilający **YKXS 4x35mm²**.

Sprawdzenie na obciążalność prądem YKY 4x35mm²

$I_b = 40,35 \text{ A} < I_n = 50 \text{ A} < I_z = 166 \text{ A}$ warunek spełniony

$I_z = 1,45 \cdot I_n$

$$1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z \quad 80 \text{ A} < 240,7 \text{ A} \quad \text{warunek spełniony}$$

Obliczenie spadku napięcia:

Spadek napięcia dla YKXS 4x35mm² l=7m

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 26000 \cdot 7}{55 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,059\%$$

spadek obliczony dla **YKXS 4x35mm²** $\Delta U = 0,059\%$

dobrano kabel dla linii zasilającej - **YKXS 4x35mm²**

18. Uwagi i zalecenia

- 18.1. Po wybudowaniu projektowanych urządzeń należy przeprowadzić próby i pomiary odbiorcze.
- 18.2. Rozdzielnica główna, rozdzielnice bezpiecznikowe oraz obwody instalacji powinny być opisane w sposób trwały.
- 18.3. W trakcie prac budowlanych należy prowadzić koordynację branży elektrycznej z instalacjami sanitarnymi i technologicznymi w celu eliminacji kolizji i rozgraniczenia prac wykonawczych, oraz należy na bieżąco uaktualniać typy i miejsca zainstalowanych urządzeń.
- 18.4. Osoby wykonujące instalacje elektryczne winny posiadać odpowiednie aktualne świadectwo kwalifikacji grupy „E”.
- 18.5. Po montażu instalacji elektrycznych przekazać Inwestorowi certyfikaty CE oraz deklaracje zgodności wraz z poświadczeniem o właściwościach technicznych zastosowanych materiałów.
- 18.6. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- 18.7. Przy przejściach instalacji elektrycznych przez ściany odporności pożarowej należy wykonać przepusty p.poż.
- 18.8. Wskazane na rzutach trasy prowadzenia instalacji przedstawiono optymalnie i orientacyjnie na podstawie projektu architektonicznego. Projektowane trasy należy zweryfikować na etapie wykonawstwa i dostosować do obowiązujących warunków, z zachowaniem obowiązujących przepisów i zasad wiedzy technicznej.
- 18.9. Przy przejściach instalacji elektrycznych przez ściany odporności pożarowej należy wykonać przepusty p.poż. o wartości 100% odporności ściany.

UWAGA: Wszystkie przytoczone w projekcie nazwy materiałów i urządzeń oraz ich producentów, należy traktować jedynie przykładowo – ich wybór zostanie dokonany przez Inwestora na etapie realizacji inwestycji.

III Spis rysunków

Rzut parteru – inst. elektryczne	E-01
Rzut antresoli – inst. Elektryczne	E-02
Rzut dachu – Inst. odgromwa	E-03
Schemat ideowy zasilania	E-04
Schemat ideowy RG	E-05
Schemat ideowy CCTV	E-06
Schemat ideowy SSWIN	E-07
Schemat ideowy LAN	E-08

Opracował: mgr inż. Kamil Obrębski
upr. bud. WAM/0249/PWBE/21

IV Obliczenia Fotometryczne