

## PROJEKT WYKONAWCZY

TEMAT:

**Modernizacja instalacji elektrycznych  
i telekomunikacyjnych dla przestrzeni wejścia  
do Starego Gmachu Muzeum Narodowego  
w Poznaniu**

OBIEKT:

**Stary Gmach Muzeum Narodowego w Poznaniu  
Al. Marcinkowskiego 9  
61-745 Poznań**

INWESTOR:

**Muzeum Narodowe w Poznaniu  
Al. Marcinkowskiego 9  
61-745 Poznań**

BRANŻE:

**Elektryczna i telekomunikacyjna**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**INGENERO Pracownia Projektowa  
os. Rzeczypospolitej 3/12  
61-397 Poznań**

PROJEKTANT – BRANŻA ELEKTRYCZNA:

**mgr inż. Krzysztof Chojan  
upr. nr WKP/0404/POOE/11**

PROJEKTANT – BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA:

**mgr inż. Michał Frąckiewicz  
upr. nr WKP/0402/PWOT/15**

DATA:

**Lipiec 2021 r.**

## SPIS TREŚCI:

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
1.1.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	4
2.1.	NORMY I ZALECENIA.....	4
2.2.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	4
2.3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2.4.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	5
2.5.	INSTALACJA ZASILANIA SIŁOWNIKÓW DRZWI I KURTyny POWIETRZNEJ .....	6
2.6.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	6
2.7.	OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE .....	7
2.8.	OPRAWY OŚWIETLENIOWE .....	10
2.9.	ZMIANY W ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ .....	10
2.10.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	10
3.	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	12
3.1.	NORMY I ZALECENIA.....	12
3.2.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	12
3.3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	12
3.4.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	12
3.5.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	13
3.6.	OPIS PROJEKTOWANEGO SYSTEMU .....	13
3.7.	MONTAŻ INSTALACJI STRUKTURALNEJ.....	14
3.8.	POMIARY I TESTY .....	15
3.9.	ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE .....	16
3.10.	ZALECENIA EKSPLOATACYJNE.....	17
3.11.	CENTRALA TELEFONICZNA .....	17
3.12.	AKTYWNE URZĄDZENIA KOMPUTEROWE .....	17
4.	UWAGI OGÓLNE.....	17
5.	ZESTAWIENIE ILOŚCI PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	18
6.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	20

### Uwaga!

Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy „typu” lub „na przykład”, co oznacza, że **dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywane w dokumentacji** – tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe, co najmniej takie, jak wskazane w dokumentacji projektowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywanym w dokumentacji, obowiązany jest wykazać przed Inwestorem, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez projektanta.

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych dla przestrzeni wejścia do Starego Gmachu Muzeum Narodowego w Poznaniu przy Alei Marcinkowskiego 9.

### **1.1. ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje instalacje:

- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- gniazd wtyczkowych 1-fazowych i 3-fazowych,
- zasilania siłowników automatycznie otwieranych drzwi zewnętrznych i wewnętrznych,
- zasilania kurtyny powietrznej,
- instalację okablowania strukturalnego.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z Inwestorem
- Wytoczne Inwestora
- Wizje lokalne na obiekcie
- Rzuty i przekroje architektoniczno-budowlane
- Przepisy i normy

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **2.1. NORMY I ZALECENIA**

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- Norma PN-EN 61439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- Norma PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Norma PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- Norma N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2016/364 z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie klasyfikacji reakcji na ogień wyrobów budowlanych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (tzw. Dyrektywa CPR).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

### **2.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Należy zaprojektować nowe instalacje oświetlenia, gniazd wtyczkowych i zasilania urządzeń (jak siłowniki do automatycznego otwierania drzwi, kurtyny powietrznej, monitorów). Sterowanie oświetleniem ma posiadać możliwość załączania lokalnego oraz z wartowni (pomieszczenia ochrony).

Dobór opraw oświetlenia podstawowego nie wchodzi w zakres niniejszego projektu. Oprawy do montażu dostarczy Inwestor.

Istniejące gniazda, oprawy i łączniki oświetleniowe należy zdemontować. Przewody należy unieczynnić. Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić obwód przed unieczynnieniem, czy nie pozbawi zasilania innych pomieszczeń, nie związanych funkcjonalnie z holem, korytarzem i klatką schodową.

### **2.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego,
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego,
- wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 230 V,

- wykonanie instalacji gniazda wtyczkowego 3-fazowego 400 V/16 A,
- wykonanie instalacji zasilania siłowników automatycznie otwieranych drzwi zewnętrznych do budynku,
- wykonanie instalacji zasilania siłowników automatycznie otwieranych drzwi wewnętrznych drewnianego przedsionka,
- wykonanie instalacji zasilania kurtyny powietrznej,
- dodanie w istniejącej rozdzielnicy głównej R-G zabezpieczeń dla nowych obwodów.

## 2.4. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Gniazda wtyczkowe podzielono na odrębne obwody:

- gniazda 230 V w holu w części dolnej,
- gniazda 230 V w holu w części górnej,
- gniazda 230 V w korytarzu i klatce schodowej,
- gniazdo 3-fazowe 400 V w holu w części górnej.

Gniazda wtyczkowe należy montować na wysokości 45 cm (oś gniazda) nad posadzką, oprócz gniazd dla zasilania monitorów. Gniazda dla zasilania monitorów należy zainstalować na wysokości 295 cm nad posadzką, lokalizując je nad schodami pomiędzy dolną i górną częścią holu.

W przypadku punktów z gniazdami podwójnymi należy stosować dwa moduły pojedynczych gniazd wtyczkowych p/t, montowanych we wspólnej podwójnej ramce. Dla gniazd przewidzianych do zasilania monitorów należy zastosować potrójne ramki, aby zainstalować również moduł z gniazdami 2×RJ45. W przypadku czterech gniazd w zestawie należy zastosować cztery pojedyncze gniazda wtyczkowe, montowane we wspólnej poczwórnej ramce. Obok lub nad tymi gniazdami należy zainstalować gniazda teleinformatyczne, które będą posiadały swoją ramkę.

Styl, kolor i rodzaj osprzętu należy przed zakupem uzgodnić z konserwatorem i przedstawicielami Inwestora.

Należy stosować puszki głębokie p/t wielokrotne lub pojedyncze z możliwością łączenia w zestawy.

Gniazdo wtyczkowe 3-fazowe należy zainstalować na ścianie (we wnęcie okiennej) jako natynkowe. Należy zastosować gniazdo 400 V, 16 A, 3L+N+PE w obudowie izolacyjnej i bryzgoszczelnej (IP44).

Gniazda należy instalować na powierzchniach płaskich, gdzie nie znajdują się np. bonia wklęsłe lub wypukłe.

Zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 oraz Dyrektywą CPR w pomieszczeniach będących drogami ewakuacyjnymi należy stosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1b, d1, a1. Wszystkie obwody przechodzące przez pomieszczenia drogi ewakuacyjnej (hol, korytarz, klatka schodowa) należy wykonać przewodami typu NHXMH-J 3×2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów jednofazowych oraz NHXMH-J 5×2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodu trójfazowego (lub przewodami równoważnymi). W wartowni, pomimo, że nie jest to droga ewakuacyjna, również należy stosować przewody tego samego typu ze względu na krótkie długości.

Przewody układać jedynie w bruzdach w ścianach jako podtynkowe z użyciem osprzętu p/t. Przewody należy przykryć tynkiem o grubości min. 5 mm. Zaleca się wykonywanie instalacji bez stosowania lub z minimalną ilością puszek rozgałęźnych w holu. Nie ma możliwości układania przewodów w posadzce.

Lokalizacje gniazd wtyczkowych 230 V i 400 V oraz trasy przewodów zostały przedstawione na rys. E01 i E02.

## 2.5. INSTALACJA ZASILANIA SIŁOWNIKÓW DRZWI I KURTYNY POWIETRZNEJ

Należy wykonać osobne obwody dla zasilania siłowników drzwi oraz dla kurtyny powietrznej. W przyszłości zewnętrzne drzwi wejściowe do budynku oraz wewnętrzne drzwi drewnianego przedsionka mają być wyposażone w siłowniki do automatycznego otwierania ich. Dodatkowo zainstalowana będzie kurtyna powietrzna.

Na danym etapie należy ułożyć przewody zasilające i pozostawić je do podłączenia. Wypusty do zasilania ww. urządzeń należy wyprowadzić nad dach drewnianej obudowy wejścia/przedsionka. Tam należy pozostawić zapasy przewodów o około 5 m długości i zakończyć obwody kostkami przyłączeniowymi w puszkach n/t, ułożonych na daszku.

Zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 oraz Dyrektywą CPR w pomieszczeniach będących drogami ewakuacyjnymi należy stosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1b, d1, a1. Obwody te należy wykonać przewodami typu NHXMH-J 3×2,5 mm<sup>2</sup>.

Aktualnie nie znane są typy i moce tych urządzeń, więc w przypadku zakupu i zabudowy siłowników i kurtyny należy zweryfikować zastosowane już przekroje przewodów zasilających i wartości zabezpieczeń.

## 2.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Sekcje załączania oświetlenia podstawowego zostały podzielone następująco (numery sekcji i przycisków podano w nawiasach kwadratowych):

- żyrandole w holu, zakładając, że każdy żyrandol może posiadać dwie sekcje [1] i [2],
- kinkiety w holu [3],
- żyrandole w korytarzu i klatce schodowej, zakładając, że każdy żyrandol może posiadać dwie sekcje [4] i [5],
- kinkiety na klatce schodowej [6].

Oświetlenie podstawowe podzielono na dwa obwody:

- żyrandole w holu,
- żyrandole w korytarzu i klatce schodowej oraz kinkiety w holu i klatce schodowej.

Projekt nie przewiduje doboru opraw oświetlenia podstawowego. Zastosowane oprawy oświetlenia ogólnego pomieszczeń powinny zapewniać właściwe średnie poziomy natężenia ( $E_m$ ), równomierność ( $U_o$ ), współczynnik oddawania barw ( $R_a$ ) oraz ochronę przed olśnieniem w poszczególnych pomieszczeniach. W poniższej tabeli przedstawiono założenia normatywne do obliczeń wg normy PN-EN 12464-1:2012.

**Tabela 2.6.** Wymagane wartości średniego natężenia oświetlenia, równomierności i współczynnika oddawania barw w różnych pomieszczeniach

Pomieszczenie	$E_m$ [lx]	$U_o$	$R_a$
Hole wejściowe	100	0,4	80
Korytarze, schody (obszary ruchu)	100	0,4	40

Jako oświetlenie podstawowe Inwestor planuje zastosować żyrandole oraz kinkiety. Zaleca się aby oprawy wyposażone były w energooszczędne źródła światła typu LED (które posiadają różne kształty, wielkości, barwy światła i moce).

W projekcie dobrano referencyjne oprawy oświetleniowe dla potrzeb wykonania obliczeń fotometrycznych. Ostateczny wybór opraw należy do Inwestora.

Zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 oraz Dyrektywą CPR w pomieszczeniach będących drogami ewakuacyjnymi należy stosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1b, d1, a1. Wszystkie obwody przechodzące przez pomieszczenia drogi ewakuacyjnej (hol, korytarz, klatka schodowa) należy wykonać przewodami typu NHXMH-J o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> (lub przewodami równoważnymi) o ilości żył od 2 do 4 w zależności od zastosowania. W wartowni, pomimo, że nie jest to droga ewakuacyjna, również należy stosować przewody tego samego typu ze względu na krótkie długości.

Obwody dla żyrandoli należy wykonać odrębnymi przewodami 4-żyłowymi, gdyż mogą być zastosowane żyrandole z podziałem na dwie sekcje.

Przewody układać jedynie w bruzdach w ścianach i nastropowo jako podtynkowe z użyciem osprzętu p/t. Przewody należy przykryć tynkiem o grubości min. 5 mm. Nie ma możliwości układania przewodów w posadzce. Dla żyrandoli i kinkietów należy pozostawić wypusty przewodów w ścianach. Dla kinkietów przewidziano zasilanie przelotowe. Zaleca się wykonywanie instalacji bez stosowania lub z minimalną ilością puszek rozgałęźnych w holu.

Przyciski do sterowania oświetleniem należy instalować na wysokości 115 cm nad posadzką (w osi przycisku). Zaleca się stosowanie np. modułu z trzema przyciskami typu „dzwonkowego” (impulsowego) we wspólnej pojedynczej ramce. W wartowni można dla dwóch modułów zastosować jedną podwójną ramkę.

Styl, kolor i rodzaj osprzętu należy przed zakupem uzgodnić z konserwatorem i przedstawicielami Inwestora.

Należy stosować puszki głębokie p/t wielokrotne lub pojedyncze z możliwością łączenia w zestawy.

Lokalizacje wypustów nastropowych i ściennych, przycisków i trasy przewodów zostały przedstawione na rys. E03 i E04.

## **2.7. OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE**

Zgodnie z normą PN-EN 1838, oświetlenie awaryjne przewidziane jest do stosowania podczas awarii zasilania opraw oświetlenia podstawowego. Z tego też względu oprawy do oświetlenia awaryjnego są zasilane z niezależnego źródła. W tym przypadku oprawy są wyposażone we własne, wbudowane moduły awaryjne: akumulatory z inwerterami.

Według normy PN-EN 50172 celem oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, dostarczonego niezwłocznie, automatycznie i na wystarczający czas, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. 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 wyjścia do bezpiecznego miejsca,

- zapewniać, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogłyby być łatwo zlokalizowane i użyte;
- umożliwiać działania związane ze środkami bezpieczeństwa.

Poniżej przedstawiono ogólne zasady rozmieszczania opraw awaryjnych (uwaga: w pobliżu oznacza, że w obrębie do 2,0 m):

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- 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 przypadku rozpatrywanych pomieszczeń sprzęt gaśniczy znajduje się na drodze ewakuacji.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby oświetlona nie była tylko podłoga, lecz przestrzeń. Z wymagania tego wynika wskazanie umieszczania opraw oświetleniowych co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca – wymaganie jest to spełnione, gdyż znaki ewakuacyjne posiadają własne podświetlenie.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy 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.

Oświetlenie ewakuacyjne jest specyficzną odmianą oświetlenia awaryjnego. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne jest to część oświetlenia awaryjnego, zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania ludzi lub umożliwiająca uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu. Ogólnym celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu osób podczas zaniku normalnego zasilania.

Oświetlenie ewakuacyjne dzieli się na:

- oświetlenie drogi ewakuacyjnej,
- oświetlenie strefy otwartej,
- oświetlenie strefy wysokiego ryzyka (w przypadku budynku świetlicy nie występuje).

#### Oświetlenie drogi ewakuacyjnej

Celem oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest umożliwienie bezpiecznego wyjścia osobom przebywającym w budynku, przez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych do odnajdywania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i możliwości użycia sprzętu przeciwpożarowego.



Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne jest zaprojektowane w celu umożliwienia kontynuowania normalnych działań w nieruchomości w przypadku uszkodzenia oświetlenia podstawowego lub zapasowego.

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

Równomierność oświetlenia powinna wynosić 0,025, czyli stosunek minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej do maksymalnego natężenia oświetlenia nie powinien być mniejszy niż 1:40. Olśnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki stosowaniu opraw z ograniczaniem światłości w obrębie pola widzenia. Aby barwy bezpieczeństwa były rozpoznawane, minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40. Oprawa nie powinna istotnie zmieniać wartości tego wskaźnika.

Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej w celach ewakuacji wynosi 1 h. Na drodze ewakuacyjnej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

#### Oświetlenie strefy otwartej

Celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającej 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 w obiektach o powierzchni podłogi większej niż 60 m<sup>2</sup> lub w mniejszych, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie wywołane obecnością dużej liczby osób. W pomieszczeniu sali może znajdować się duża liczba osób, więc tam zastosowano oświetlenie awaryjne jako oświetlenie strefy otwartej.

Natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyłączonego z tej strefy obwodowego pasa szerokości 0,5 m.

Równomierność oświetlenia powinna wynosić 0,025, czyli stosunek minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej do maksymalnego natężenia oświetlenia nie powinien być mniejszy niż 1:40. Olśnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki stosowaniu opraw z ograniczaniem światłości w obrębie pola widzenia. Aby barwy bezpieczeństwa były rozpoznawane, minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40. Oprawa nie powinna istotnie zmieniać wartości tego wskaźnika.

Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej w celach ewakuacji powinien wynosić 1 h. W strefie otwartej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinny być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

#### Znaki bezpieczeństwa

Znaki dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny spełniać następujące wymagania: znaki bezpieczeństwa (piktogramy) powinny być oświetlone w taki sposób, aby w ciągu 5 s osiągały luminancję o wartości 50 % wymaganej luminancji, a w ciągu 60 s osiągały luminancję

o wartości wymaganej.

Wyjściowy lub kierunkowy znak (piktogram) powinien być widoczny ze wszystkich punktów wzdłuż drogi ewakuacyjnej. Gdy bezpośredni widok wyjścia nie jest możliwy lub wątpliwy, to należy zastosować znak kierunkowy (lub kilka takich znaków) umieszczony w taki sposób, aby osoby były kierowane do wyjścia awaryjnego.

## **2.8. OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

Na ciągach komunikacyjnych oraz w wybranych pomieszczeniach należy zamontować oprawy oświetlenia awaryjnego oraz dodatkowo oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (kierunkowego z piktogramami). Oprawy oświetlenia awaryjnego należy instalować w miejscach wskazanych na rysunkach rzutów budynku, lecz w odległości min. 20 cm od istniejących opraw oświetlenia podstawowego.

Oprawy awaryjne powinny być wyposażone w źródła LED oraz pracować tylko po zaniku napięcia zasilania – praca awaryjna, tzw. „na ciemno”.

Oprawy ewakuacyjne powinny być wyposażone w źródła LED oraz pracować ciągle – praca awaryjna, tzw. „na jasno”.

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano na konkretnych oprawach oświetleniowych. Do oświetlania awaryjnego należy zastosować oprawy:

- typu KWADRA NT AR LED 3W AT 1h NM (lub równoważna) – oprawa oświetlenia awaryjnego, przeznaczona do montażu nastropowego, praca w trybie awaryjnym (tzw. na ciemno);
- typu KWADRA SD AR LED 3W AT 1h NM (lub równoważna) – oprawa oświetlenia awaryjnego, przeznaczona do montażu naściennego, praca w trybie awaryjnym (tzw. na ciemno);
- typu PROFILIGH SGN LED AT 1hN C32 S (lub równoważna) – oprawa oświetlenia awaryjnego, przeznaczona do montażu naściennego i nastropowego, praca w trybie na jasno.

## **2.9. ZMIANY W ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ**

W rozdzielnicy głównej R-G należy w wolnych przestrzeniach na szynach TH zainstalować zabezpieczenia nowo projektowanych obwodów – zgodnie ze schematem na rys. E05.

Wszystkie obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi, a następnie wyłącznikami nadmiarowoprądowymi. W obwodach oświetleniowych zastosowano przekaźniki bistabilne.

Dodatkowo należy zainstalować złączki szynowe i podłączyć przewody (czasami na jednym obwodzie wyprowadzić należy kilka przewodów, np. indywidualne zasilania żyrandoli w holu).

Nowe zabezpieczenia obwodów należy opisać w rozdzielnicy. Wolne przestrzenie należy zaślepić osłonami.

## **2.10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim:

- izolacja części czynnych.

Ochrona przy uszkodzeniu:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- połączenia wyrównawcze ochronne.

Ochrona uzupełniająca:

- urządzenia różnicowoprądowe.

### **3. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

#### **3.1. NORMY I ZALECENIA**

- PN-EN 50173-1: aktualne Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe;
- PN-EN 50174-1: aktualne Technika informatyczna. Instalacja okablowania
- Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2: aktualne Technika informatyczna. Instalacja okablowania.
- Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne wewnętrzne. Instalacje wewnętrzne
- normy zakładowe TP S.A.

#### **3.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Na terenie opracowania należy zaprojektować nowoczesną sieć teleinformatyczną. Projektowana sieć powinna posiadać topologię gwiazdy. Sieć powinna zapewnić technologię dla pełnego wykorzystania aplikacji (dzisiaj i w przyszłości) oraz pozwalać na łatwą zmianę konfiguracji poszczególnych gniazd. W budynku należy zaprojektować nowoczesną sieć strukturalną kategorii 6A F/UTP.

#### **3.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego
- Montaż okablowania poziomego

#### **3.4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6A.
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych

Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.

- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

### **3.5. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

### **3.6. OPIS PROJEKTOWANEGO SYSTEMU**

Sieć strukturalna kategorii 6A projektowana w obiekcie będzie miała topologię gwiazdy, co zapewni możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza – (telefon, komputer), która jest podłączona poprzez uszkodzoną linię.

Sieć strukturalna składać się będzie z istniejącego punktu dystrybucyjnego PD zlokalizowanego w pomieszczeniu biurowym. PD składa się z istniejącej szafy teletechnicznej przeznaczonej dla okablowania miedzianego i światłowodowego oraz komputerowych urządzeń aktywnych. Dokładną lokalizację punktów logicznych przedstawiono na załączonym rzucie architektonicznym. Okablowanie poziome sieci strukturalnej wykonane zostanie kablem miedzianym typu F/UTP kategorii 6A. Kable zakończone zostaną w punktach logicznych na modułach RJ45.

#### **3.6.1. OKABLOWANIE POZIOME**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co

najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

#### **3.6.2. PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. 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).

#### **3.6.3. PANELE ROZDZIELCZE RJ45 19"**

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łącza okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

#### **3.6.4. SKRĘTKOWE KABLE INSTALACYJNE**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-pary F/UTP kat.6A 555 MHz.

#### **3.6.5. KABLE KROSOWE RJ45**

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych.

#### **3.6.6. KABLE PRZYŁĄCZENIOWE RJ45**

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych – punktów logicznych rozmieszczonych w obiekcie.

#### **3.6.7. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE**

Projekt obejmuje rozbudowę istniejącego punktu dostępowego o dodatkowy panel rozdzielczy 24xRJ45.

### **3.7. MONTAŻ INSTALACJI STRUKTURALNEJ**

#### **3.7.1. PUNKTY LOGICZNE PL**

Punkty logiczne należy wykonać w standardzie RJ45 kat 6A, jako gniazda podwójne montowane podtynkowo. Na załączonych rysunkach przedstawiono przybliżoną lokalizację montażu gniazd instalacji strukturalnej.

Gniazda w holu montować na wysokości zgodnej z wysokością gniazd elektrycznych. W

przejściu (na schodach) należy montować nad oknami. Punkty logiczne należy instalować w puszkach podtynkowych o głębokości 6,0 cm. Dokładną lokalizację oraz wysokość montażu gniazd strukturalnych należy określić na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalizację montażu gniazd elektrycznych i aranżację pomieszczeń. Do budowy punktów logicznych należy wykorzystać gniazda RJ45 keystone.

### **3.7.2. OKABLOWANIE POZIOME MIEDZIANE**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych typu F/UTP kat.6A w powłoce zewnętrznej LSZH. W projekcie przewiduje się układanie kabli w rurkach karbowanych w przygotowanych wcześniej bruzdach kablowych. Przy układaniu kabli instalacji strukturalnej należy zwrócić szczególną uwagę na odległość kabli F/UTP od instalacji elektrycznych i oświetlenia jarzeniowego. Kable instalacji poziomej na panelach i od strony punktu logicznego należy rozszyć na modułach RJ45 kategorii 6A Keystone.

### **3.7.3. OKABLOWANIE PIONOWE- SZKIELETOWE**

Nie planuje się zmian w okablowaniu pionowym

### **3.7.4. SYSTEM NUMERACJI GNIAZD, PRZYŁĄCZY I OKABLOWANIA**

Wszystkie gniazda oznaczyć należy szyldami z opisem wykorzystując do tego celu jednolity system numeracji przedstawiony poniżej:

#### **PD/1**

Gdzie: Punkt dystrybucyjny/numer kolejny

Uwagi:

- Każdy punkt logiczny musi być indywidualnie oznaczony unikatowym numerem
- Dla danego łącza numeracja musi być identyczna po stronie punktu logicznego i panela rozdzielczego
- Kable w szafie teletechnicznej muszą być jednoznacznie oznaczone zgodnie z przyjętą nomenklaturą. Oznaczenie kabli należy wykonać przy panelu rozdzielczym.

Projektant nie wyklucza innego oznakowania gniazd logicznych, jednakże konieczna jest wtedy akceptacja Inwestora.

## **3.8. POMIARY I TESTY**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego.

### **3.8.1. POMIARY KABLI MIEDZIANYCH**

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  - Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  - Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  - Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  - Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
  - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
  - Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
  - Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
  - Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
  - Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

### 3.8.2. WYNIKI POMIARÓW

Wyniki pomiarów dla kabli miedzianych w formie wydruku jak i w wersji elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

#### **Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:**

- plany instalacji oraz schematów połączeń okablowania poziomego
- opis rozszycia kabli miedzianych na panelach krosowniczych
- pomiary okablowania poziomego (miedzianego)
- karty katalogowe, certyfikaty, instrukcje DTR wykorzystanych urządzeń.

Dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów należy dostarczyć w wersji elektronicznej oraz w dwóch egzemplarzach drukowanych.

### 3.9. ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w



specyfikacjach technicznych produktów.

- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable F/FTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

### 3.10. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

Wszelkie zmiany wynikłe podczas eksploatacji systemu (zmiana połączeń, krosowań połączeń światłowodowych) należy niezwłocznie korygować w oznacznikach systemu i wprowadzać do dokumentacji.

### 3.11. CENTRALA TELEFONICZNA

Niniejszy projekt nie obejmuje dostawy, rozbudowy, modernizacji centrali telefonicznej.

### 3.12. AKTYWNE URZĄDZENIA KOMPUTEROWE

Niniejszy projekt nie obejmuje dostawy aktywnych urządzeń komputerowych

## 4. UWAGI OGÓLNE

- 1) Wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami.
- 2) Przy pracach wykonawczych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
- 3) Urządzenia montować i uruchamiać zgodnie z instrukcjami lub dokumentacjami techniczno-ruchowymi dostarczonymi przez producenta.

- 4) Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić wszystkie niezbędne pomiary umożliwiające późniejszą bezpieczną eksploatację – Wykonawca instalacji jest zobowiązany do wykonania pomiarów i przedstawienia ich wyników w formie protokołów pomiarów.
- 5) Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, zawierającej projekt z naniesionymi ewentualnymi zmianami, z deklaracjami zgodności CE lub certyfikatami zastosowanych opraw, osprzętu, urządzeń, elementów i przewodów itp.
- 6) Przed przystąpieniem wykonywania bruzdowania i przekuć należy uzgodnić trasy przewodów z konserwatorem i przedstawicielami Inwestora.
- 7) Styl, kolor i rodzaj osprzętu należy przed zakupem uzgodnić z konserwatorem i przedstawicielami Inwestora.
- 8) Dokładne lokalizacje gniazd, łączników oświetleniowych i wypustów dla opraw należy przed otworowaniem i bruzdowaniem uzgodnić z przedstawicielami Inwestora.
- 9) Stan techniczny istniejących haków do zwieszania żyrandoli musi określić konstruktor i wydać zezwolenie na ich użytkowanie.

## 5. ZESTAWIENIE ILOŚCI PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Branża elektryczna

Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Przewód typu NHXMH-J 2×1,5 mm <sup>2</sup>	m	220	
2.	Przewód typu NHXMH-J 3×1,5 mm <sup>2</sup>	m	450	
3.	Przewód typu NHXMH-J 4×1,5 mm <sup>2</sup>	m	180	
4.	Przewód typu NHXMH-J 3×2,5 mm <sup>2</sup>	m	410	
5.	Przewód typu NHXMH-J 5×2,5 mm <sup>2</sup>	m	40	
6.	Oprawa naścienna/nastropowa oświetlenia awaryjnego LED, (praca "na jasno") z piktogramem, z autotestem, np. typu PROFILIGHT SGN LED AT 1h N C32 S lub równoważna	szt.	4	
7.	Oprawa oświetlenia awaryjnego LED naścienna, z optyką do oświetlania drogi ewakuacyjnej, 3W, praca "na ciemno", z autotestem, np. typu KWADRA SD AR LED 3W AT 1h NM lub równoważna	szt.	1	
8.	Oprawa oświetlenia awaryjnego LED nastropowa, z optyką do oświetlania przestrzeni otwartej, 3 W, praca "na ciemno", z autotestem, np. typu KWADRA NT AR LED 3W AT 1h NM lub równoważna	szt.	8	
9.	wyłączniki różnicowoprądowe modułowe 4-biegunowe 25A 30mA AC	szt.	1	
10.	wyłączniki różnicowoprądowe modułowe 4-biegunowe 40A 30mA AC	szt.	1	

11.	wyłączniki nadprądowe modułowe 1-biegunowe B 16A	szt.	3	
12.	wyłączniki nadprądowe modułowe 1-biegunowe C 6A	szt.	1	
13.	wyłączniki nadprądowe modułowe 1-biegunowe C 10A	szt.	4	
14.	wyłączniki nadprądowe modułowe 1-biegunowe C 16A	szt.	1	
15.	wyłączniki nadprądowe modułowe 3-biegunowe C 16A	szt.	1	
16.	przełącznik bistabilny modułowy	szt.	6	
17.	przyciski instalacyjne (moduł z 3 przyciskami)	szt.	4	
18.	gniazda p/t 2-biegunowe ze stykiem ochronnym pojedyncze modułowe	szt.	38	
19.	gniazda 3-fazowe 5-pinowe 3L+N+PE, 16 A, 400 V	szt.	1	
20.	puszki izolacyjne podtynkowe o śr. 60 mm, głębokie, do łączenia	szt.	60	
21.	puszki z tworzywa 75x75 mm n/t	szt.	3	
22.	ramka pojedyncza	szt.	2	
23.	ramka podwójna	szt.	14	
24.	ramka potrójna	szt.	2	
25.	ramka poczwórna	szt.	2	
26.	Materiały drobne: kołki montażowe, końcówki kablowe itp.	kpl.	1	

#### Branża telekomunikacyjna

Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Panel rozdzielczy 24xRJ45 kat. 6a	szt.	1	
2.	Moduł keystone RJ45 kat. 6a	szt.	24	
3.	Puszka podtynkowa	szt.	6	
4.	Ramka gniazda	szt.	6	
5.	Adapter do montażu 2 modułów keystone	szt.	6	
6.	Moduł keystone RJ45 kat 6a	szt.	12	
7.	Kabel F/UTP 4x2x0,5 kat. 6a	m	600	
8.	Rurka giętka RG22	m	100	
9.	Kabel krosowy RJ45 kat. 6a 0,5m	szt.	12	
10.	Kabel krosowy RJ45 kat. 6a 1,0m	szt.	12	

## **6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. E01 Instalacja gniazd wtyczkowych i zasilania urządzeń – rzut holu

Rys. E02 Instalacja gniazd wtyczkowych i zasilania urządzeń – rzut korytarza z klatką schodową

Rys. E03 Instalacja oświetleniowa – rzut holu

Rys. E04 Instalacja oświetleniowa – rzut korytarza z klatką schodową

Rys. E05 Schemat zasilania obwodów

Rys. E06 Montaż aparatów w istn. rozdzielnicy głównej R-G

Rys. T01 Instalacja okablowania strukturalnego – rzut holu

Rys. T02 Schemat okablowania strukturalnego

