

# PROJEKT WYKONAWCZY

## INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA, GNIAZD WTYKOWYCH I SYSTEMU ALARMU POŻAROWEGO SAP

Inwestor                      NOWA ORTOPEDIA sp. z o.o.  
45-222 Opole, ul. Oleska 97

Nazwa  
zamierzenia  
budowlanego                **PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU KLINIKI  
'SILESIA' WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

Kategoria obiektu        Budynek usługowy – kategoria XI

Adres                         45-758 Opole, ul. Biosa 31

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Instalacje  
elektryczne

Projektant

inż. Andrzej Tenczyński  
up. 202/83 Op.

Sprawdzająca

inż. Danuta Bobrowska  
up. 138/86 Op.

Opole, kwiecień 2026

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Umowa zlecenie
- 1.2. Uzgodnienia z Inwestorem
- 1.3. Architektoniczna dokumentacja projektowa
- 1.4. Uzgodnienia branżowe
- 1.5. Wizja lokalna

Przy projektowaniu i wykonaniu instalacji należy spełniać wymagania następujących norm i przepisów:

- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Rozp. Min. Infr. Dz. U. nr 75 z 12.04.2002 z późn. zm.),
- PN-HD 308 S2:2007- Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 - instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami

- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.

**Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.**

## **2. Zakres opracowania**

- 2.1. Tablica rozdzielcza RG / lokalizacja parter
- 2.2. Tablica rozdzielcza wentylacji i klimatyzacji RW / lokalizacja parter
- 2.3. Tablica rozdzielcza dla instalacji strukturalnej RK / lokalizacja parter
- 2.4. Wewnętrzna linia zasilająca / WLZ
- 2.5. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- 2.6. Rysunki:
  - 1E Rzut piwnic
  - 2E Rzut parteru
  - 3E Rzut 1 piętra
  - 4E Rzut 2 piętra
  - 5E Rzut 3 piętra
  - 6E Rzut dachu – instalacja odgromowa
  - 7E Rozdzielnia główna RG, parter
  - 8E Rozdzielnia RP-Pp, piwnica
  - 9E Rozdzielnia RP, parter
  - 10E Rozdzielnia RP-PI, 1 piętro
  - 11E Rozdzielnia RP-PII, 2 piętro
  - 12E Rozdzielnia RP-PIII, 3 piętro
  - 13E Rozdzielnia RW klimatyzacja

### 3. Zawartość opracowania

- 3.1. Opis techniczny
- 3.2. Obliczenia techniczne
- 3.3. Rysunki

### 4. Stan projektowany

#### UWAGA:

Wszystkie przewody instalacyjne przechodzące przez oddzielenia przeciwpożarowe należy zabezpieczyć atestowanymi przepustami o klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody (EI), zapewniając pełną ochronę ludzi i mienia.

Zasilanie nowej części budynku odbywać się będzie z rozdzielniczy nowoprojektowanej, znajdującej się w korytarzu na parterze. Rozdzielnica będzie zasilana z projektowanego przez TAURON złącza ZK-3 PP.

#### 4.1. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

Zgodnie z § 183 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065) strefy pożarowe, których kubatura przekracza 1000 m<sup>3</sup>, należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu elektrycznego zlokalizowany w pobliżu głównego wejścia do budynku.

W miejscu wskazanym na rzucie parteru należy zabudować przeciwpożarowy wyłącznik prądu (wbudowany w ścianę, szafka zamykana na klucz), prąd znamionowy -160A z cewką wybijkową z wyzwaniem wzrostowym, z którą należy powiązać przycisk ppoż. zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku zgodnie z rys.nr 2E. Zabezpieczenie obwodu przycisku ppoż. wykonać za pomocą wyłączników nadprądowych typu B6A oraz automatycznego przełącznika faz, a jako przewód łączący przycisk ppoż. z układem cewki wybijkowej wykorzystać przewód typu HDGs PH90/E30 5x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody niepalne do przycisków ppoż. należy układać na certyfikowanych uchwytach pod tynkiem. Uchwyty należy mocować do ścian i stropów właściwych systemowymi, stalowymi tulejkami rozporowymi w odstępach nie większych niż 30 cm.

Montaż instalacji wykonać zgodnie PBUE i aktualnie obowiązującymi aktami normatywnymi i postanowieniami PN.

#### 4.2. Rozdzielnia główna.

W rozdzielni głównej zabezpieczenie WLZ dla kliniki należy zabudować na 125A.

Z projektowanego złącza należy wyprowadzić wlv do RG oraz zasilić projektowane obwody parteru wg. rys 7E.

Dane techniczne rozdzielni RG:

- rodzaj obudowy – wlvkowa,
- wykonanie – IP 40,
- układ szyn – TN-S,
- zasilanie – od dołu / od góry,
- wyprowadzenie obwodów – od dołu i od góry,
- napięcie znamionowe – 3x230/400 V,
- ochrona od porażeń – samoczynne wlvczenie zasilania,
- zgodność z normami – PN-IEC 439-1+AC1994,  
PN-ICE439-3+A1:1997

#### 4.3. Instalacja elektryczna.

Instalację elektryczną parteru wykonać jako podtynkową.

Dla zasilania obwodów oświetleniowych i gniazd wtykowych dla parteru wykonać należy zgodnie z projektem, rys. nr 7E - 13E. Obliczenia oświetlenia wykonano na programie obliczeniowym oraz danych katalogowych zastosowanych opraw oświetleniowych.

Całość instalacji elektrycznej w części dobudowanej budynku szpitala wykonana zostanie miedzianymi przewodami instalacyjnymi o napięciu izolacji 750 V w izolacji i powłoce z materiałów PVC, układanymi w rurach instalacyjnych, korytkach oraz pod tynkiem. Dla odbiorników 1-fazowych będą to przewody trzyżyłowe (oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone w moduły zasilania awaryjnego zasilane będą czterżyłowymi przewodami). Dobór przewodów do poszczególnych obwodów - na schemacie ideowym - rys 2E - 5E.

Odbiory zasilane będą zasilane bezpośrednio z rozdzielni RG oraz z zastosowaniem następujących rodzajów przewodów:

- przewody miedziane typu YnKXS 5x70, (0,6/1kV) - wlv-t do tablicy RG
- przewody miedziane typu YnKXS 5x16, (0,6/1kV) - wlv-t do tablicy RW, RD
- przewody miedziane typu HDX 750 V – instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych
- przewody elektroenergetyczne miedziane ppoż. do zasilania urządzeń ochrony bez zmian, przeciwpożarowe typu (N)HXH-J FE180/E90 5x4mm<sup>2</sup> 0,6/1kV,

#### 4.4. P.POŻ. Ochrona przeciwpożarowa przewodów.

Przewody stosowane w instalacji powinny odpowiadać warunkom ochrony pożarowej. Podstawowe wymagania co do instalacji to:

- wszystkie przewody powinny posiadać odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania na terenie RP.

- przepusty dla przewodów przechodzących przez ściany EI240, należy zabezpieczyć stosując atestowane systemy zabezpieczeń o klasie odporności ogniowej ściany.

#### 4.5. Instalacja oświetleniowa.

Dla potrzeb oświetlenia przewiduje się:

- oświetlenie podstawowe, oprawy LED - wg. zestawienia - rzut parteru.
- oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne - wydzielone oprawy wg. zestawienia - rzut parteru,

Wyłączniki oświetlenia montować zgodnie ze specyfikacją pomieszczeń.

Oświetlenie WC, pom. kliniki - stosować oprawy i osprzęt o stopniu ochrony min. IP44. Instalację oświetleniową w pom. biurowych, korytarzach zaprojektowano w oparciu o oprawy przystosowane do pom. sanitarnych. Obliczenia oświetlenia wykonano na bazie programu obliczeniowego oraz danych katalogowych zastosowanych opraw oświetleniowych. Łączniki oświetleniowe montować na wys. 1,2 m. Instalację oświetleniową wykonać tak, aby spełniała obowiązującą normę PN-EN 12464-1.

### 5. Legenda opraw – specyfikacja.

- A.1 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK08, T=4000K, CRI $\geq$ 80, strumień świetlny oprawy:  $\geq$ 1280lm, moc:  $\leq$ 16W, II kl. ochrony, temperatura pracy: -10°C ÷ +45°C, żywotność:  $\geq$ 50000h (L80B20); montaż: naścienny lub nastropowy; obudowa: poliwęglan z wewnętrznym pierścieniem z opalizowanego poliwęglanu, średnica: max. 200mm; klosz: opalizowany poliwęglan; układ zasilający: zasilacz LED; zgodność z normami: zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 62471;
- B.1 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, CRI $\geq$ 80, T=4000K, 4-stopniowa, ręczna regulacja strumienia świetlnego i mocy: krok 1 – 5000lm / 34W, krok 2 – 4400lm / 29W, krok 3 – 3850lm / 24W, krok 4 – 3080lm / 19W; I kl. ochrony; brak widocznego migotania: PstLM  $\leq$ 1, SVM  $\leq$ 0,4, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność:  $\geq$ 100000h (L80B20); montaż: nastropowy; obudowa: poliwęglan, RAL 7035; uszczelka: poliuretan; klipsy: technopolimer; układ optyczny: odbłyśnik z białej stali malowanej proszkowo; klosz: przeciwolśnieniowy poliwęglan mikropryzmatyczny; układ zasilający: zasilacz LED z funkcją przełączania mocy; praca w standardzie HACCP; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN18032-3:1997-04, EN 62471, 2014/53/UE, świadectwo ENEC, atest PZH;
- B.2 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, CRI $\geq$ 80, T=4000K, 4-stopniowa, ręczna regulacja strumienia świetlnego i mocy: krok 1 – 8000lm / 51W, krok 2 – 7000lm / 43W, krok 3 – 6000lm / 35W, krok 4 – 5000lm / 28W; I kl. ochrony; brak widocznego migotania:

PstLM  $\leq 1$ , SVM  $\leq 0,4$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , żywotność:  $\geq 100000\text{h}$  (L80B20); montaż: nastropowy; obudowa: poliwęglan, RAL 7035; uszczelka: poliuretan; klipsy: technopolimer; układ optyczny: odbłyśnik z białej stali malowanej proszkowo; klosz: przeciwośnieniowy poliwęglan mikropryzmatyczny; układ zasilający: zasilacz LED z funkcją przełączania mocy; praca w standardzie HACCP; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN18032-3:1997-04, EN 62471, 2014/53/UE, świadectwo ENEC, atest PZH;

- C.1 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR $\leq 19$ , T=4000K, CRI $\geq 90$ , strumień świetlny oprawy:  $\geq 4000\text{lm}$ , moc:  $\leq 36\text{W}$ , II kl. ochronności, temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , 3 SDCM, żywotność:  $\geq 60000\text{h}$  (L80B20); montaż: sufit podwieszony modułowy; obudowa: profil aluminiowy biały, format 600x600, klosz: mikropryzmatyczny, samogasnący, stabilizowany promieniami UV, przeciwośnieniowy, wykonany z PMMA; układ zasilający: zasilacz LED; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, CAM Minimalne Kryteria Środowiskowe zgodnie z DM 11.01.2017, 2014/53/EU, atest PZH;
- C.2 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR $\leq 19$ , T=4000K, CRI $\geq 90$ , strumień świetlny oprawy:  $\geq 4000\text{lm}$ , moc:  $\leq 36\text{W}$ , II kl. ochronności, brak widocznego migotania: PstLM  $\leq 1$ , SVM  $\leq 0,4$ ; temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , 3 SDCM, żywotność:  $\geq 60000\text{h}$  (L80B20); montaż: sufit podwieszony modułowy; obudowa: profil aluminiowy biały, format 600x600, klosz: mikropryzmatyczny, samogasnący, stabilizowany promieniami UV, przeciwośnieniowy, wykonany z PMMA; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; (sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp. ); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, CAM Minimalne Kryteria Środowiskowe zgodnie z DM 11.01.2017, 2014/53/EU, atest PZH;
- D.1 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, typ downlight, IP44 (od dołu) / IP20 (od góry), IK05, CRI $\geq 90$ , T=4000K, strumień świetlny oprawy:  $\geq 2650\text{lm}$ , moc:  $\leq 23\text{W}$ ; II kl. ochronności; temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; żywotność:  $\geq 50000\text{h}$  (L80B20); montaż: do wbudowania w strop podwieszony, (wycięcie montażowe:  $\varnothing 200\text{mm}$ ), nastropowy; obudowa: aluminiowa z białym kołnierzem; klosz: opalizowany poliwęglan; układ zasilający: zasilacz LED 230V 50Hz; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471;

- D.2 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, typ downlight, IP44 (od dołu) / IP20 (od góry), IK05, CRI $\geq$ 90, T=4000K, strumień świetlny oprawy:  $\geq$ 1610lm, moc:  $\leq$ 15W; II kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; żywotność:  $\geq$ 50000h (L80B20); montaż: do wbudowania w strop podwieszony, (wycięcie montażowe:  $\varnothing$ 150mm), nastropowy; obudowa: aluminiowa z białym kołnierzem; klosz: opalizowany poliwęglan; układ zasilający: zasilacz LED 230V 50Hz; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471;
- E.1 Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, T=4000K, CRI>80, IK04, strumień świetlny oprawy =1390lm, pobór mocy 11W, montaż naścienny, obudowa wykonana z aluminium - kolor biały, klosz wykonany z tworzywa sztucznego opalizowanego/matowy, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED, żywotność 100000h (L80B10), temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C;
- AW1 Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, moc:  $\leq$ 6W, T=4000K, II klasa ochronności, dwuzadaniowa (praca „na ciemno” SE oraz praca “na jasno” SA); regulowany czas autonomii: 1h, 2h, 3h, 8h; strumień świetlny oprawy: 500lm (1h) / 275lm (2h) / 165lm (3h) / 65lm (8h) oraz 300lm (SA); montaż: nastropowy; z funkcją autotestu: test funkcjonalny co 28 dni, test autonomiczny co 182 dni – czas trwania testu: 60min, możliwość rozbudowy do funkcji centraltestu opartą na komunikacji drogą przewodową lub bezprzewodową, możliwość wykonywania funkcji diagnostycznych z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth; akumulator o żywotności do 10 lat z czasem ładowania 12h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); obudowa: biały poliwęglan RAL 9003; układ optyczny: soczewki PMMA, całkowite odbicie wewnętrzne; klosz: przezroczysty poliwęglan; oprawa wyposażona w zdejmowalną puszkę instalacyjną wyposażoną w wewnętrzną poziomnicę, wyjmowaną listwę zaciskową do zasilania – również przelotowego, interfejs modułów komunikacyjnych oraz gniazdo opcjonalnego dodatkowego akumulatora, pozwalającego zwiększyć strumień w trybie awaryjnym do 50%; podłączenie do zasilania wewnątrz puszek instalacyjnych, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; temperatura pracy: +/-0°C ÷ +50°C, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, atest higieniczny PZH, świadectwo CNBOP;
- AW2 Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, moc:  $\leq$ 6W, T=4000K, II klasa ochronności, dwuzadaniowa (praca „na ciemno” SE oraz praca “na jasno” SA); regulowany czas autonomii: 1h, 2h, 3h, 8h; strumień świetlny oprawy: 500lm (1h) / 275lm (2h) / 165lm (3h) / 65lm (8h) oraz 300lm (SA); montaż: nastropowy, naścienny; z funkcją autotestu: test funkcjonalny co 28 dni, test autonomiczny co 182 dni – czas trwania testu: 60min, możliwość rozbudowy do funkcji centraltestu opartą na komunikacji drogą przewodową lub



bezprzewodową, możliwość wykonywania funkcji diagnostycznych z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth; akumulator o żywotności do 10 lat z czasem ładowania 12h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); obudowa: biały poliwęglan RAL 9003; układ optyczny: soczewki PMMA, całkowite odbicie wewnętrzne; klosz: przezroczysty poliwęglan; oprawa wyposażona w zdejmowalną puszkę instalacyjną wyposażoną w wewnętrzną poziomice, wyjmowaną listwę zaciskową do zasilania – również przelotowego, interfejs modułów komunikacyjnych oraz gniazdo opcjonalnego dodatkowego akumulatora, pozwalającego zwiększyć strumień w trybie awaryjnym do 50%; podłączenie do zasilania wewnątrz puszek instalacyjnych, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; temperatura pracy:  $-30^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , z systemem podgrzewania akumulatora, dodatkowy pobór mocy: 8W /  $-30^{\circ}\text{C}$ , 4W /  $-10^{\circ}\text{C}$ , 0,5W /  $+25^{\circ}\text{C}$ ; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, atest higieniczny PZH; świadectwo CNBOP;

- EW1    Oprawa awaryjna LED z piktogramem, IP65, IK07, moc:  $\leq 6\text{W}$ ,  $T=4000\text{K}$ , II klasa ochronności, dwuzadaniowa (praca „na ciemno” SE oraz praca „na jasno” SA); regulowany czas autonomii: 1h, 2h, 3h, 8h; strumień świetlny oprawy: 300lm (1h) / 165lm (2h) / 110lm (3h) / 40lm (8h) oraz 300lm (SA); montaż: naścienny; z funkcją autotestu: test funkcjonalny co 28 dni, test autonomiczny co 182 dni – czas trwania testu: 60min, możliwość rozbudowy do funkcji centraltestu opartą na komunikacji drogą przewodową lub bezprzewodową, możliwość wykonywania funkcji diagnostycznych z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth; akumulator o żywotności do 10 lat z czasem ładowania 12h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); obudowa: biały poliwęglan RAL 9003; układ optyczny: soczewki PMMA, całkowite odbicie wewnętrzne; klosz: przezroczysty poliwęglan; oprawa wyposażona w zdejmowalną puszkę instalacyjną wyposażoną w wewnętrzną poziomice, wyjmowaną listwę zaciskową do zasilania – również przelotowego, interfejs modułów komunikacyjnych oraz gniazdo opcjonalnego dodatkowego akumulatora, pozwalającego zwiększyć strumień w trybie awaryjnym do 50%; podłączenie do zasilania wewnątrz puszek instalacyjnych, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; temperatura pracy:  $\pm 0^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ , zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, atest higieniczny PZH, świadectwo CNBOP;
- EW2    Oprawa awaryjna LED z piktogramem, dwustronna, IP65, IK07, moc:  $\leq 6\text{W}$ ,  $T=4000\text{K}$ , II klasa ochronności, dwuzadaniowa (praca „na ciemno” SE oraz praca „na jasno” SA); regulowany czas autonomii:

1h, 2h, 3h, 8h; strumień świetlny oprawy: 500lm (1h) / 275lm (2h) / 165lm (3h) / 65lm (8h) oraz 300lm (SA); montaż: nastropowy; z funkcją autotestu: test funkcjonalny co 28 dni, test autonomiczny co 182 dni – czas trwania testu: 60min, możliwość rozbudowy do funkcji centraltestu opartą na komunikacji drogą przewodową lub bezprzewodową, możliwość wykonywania funkcji diagnostycznych z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth; akumulator o żywotności do 10 lat z czasem ładowania 12h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); obudowa: biały poliwęglan RAL 9003; układ optyczny: soczewki PMMA, całkowite odbicie wewnętrzne; klosz: przezroczysty poliwęglan; oprawa wyposażona w zdejmowalną puszkę instalacyjną wyposażoną w wewnętrzną poziomice, wyjmowaną listwę zaciskową do zasilania – również przelotowego, interfejs modułów komunikacyjnych oraz gniazdo opcjonalnego dodatkowego akumulatora, pozwalającego zwiększyć strumień w trybie awaryjnym do 50%; podłączenie do zasilania wewnątrz puszek instalacyjnych, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; temperatura pracy:  $\pm 0^{\circ}\text{C}$  ÷  $+50^{\circ}\text{C}$ , zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, atest higieniczny PZH, świadectwo CNBOP

#### 5.1. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065) awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy stosować na drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym. W ramach rozwiązań zamiennych zakłada się wyposażenie wszystkich dróg ewakuacyjnych w tę instalację o podwyższonym natężeniu oświetlenia.

W budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne ewakuacyjne, którego podstawowym zadaniem jest oświetlenie dróg ewakuacyjnych, w celu szybkiej i bezpiecznej ewakuacji ludzi z budynku w czasie wyłączenia zasilania podstawowego w przypadku pożaru lub awarii. Jako oprawy awaryjne montować oprawy LED z inwerterem oraz własną baterią akumulatorów z czasem podtrzymania świecenia 1h. Oprawy ewakuacyjne należy rozmieścić zgodnie z rzutami kondygnacji. Oprawy ewakuacyjne zasilать z obwodów, z których są zasilane oprawy oświetlenia podstawowego na danej drodze ewakuacyjnej. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 1838: 2005. W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 2 lx. Dla doświetlenia urządzeń przeciwpożarowych lub podręcznego sprzętu gaśniczego znajdujących się na drodze ewakuacyjnej lub poza nią należy zapewnić poziom natężenia oświetlenia, co najmniej 5lx mierząc w płaszczyźnie pionowej na urządzeniu. Dla budynku przewiduje się wyposażenie w oprawy awaryjne wskazujące kierunki ewakuacji. Oprawy

oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikaty CNBOP. Tryb pracy opraw ewakuacyjnych „na ciemno” (zaprojektowane oprawy posiadają możliwość przełączenia w tryb „na jasno”). Instalację oświetlenia ewakuacyjnego wykonać jako podtynkową przewodem N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Sala operacyjna zasilana będzie systemem IT /separacja/ Oświetlenie Sali zasilane będzie. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary oświetlenia w pomieszczeniach kliniki.

Oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach stosować oprawy o stopniu ochrony IP 20 oraz IP 44 w pomieszczeniach wilgotnych.

Zalecane typy opraw podano na rys 1E.

Dla tych opraw i przy pokazanym sposobie rozmieszczenia przeprowadzono symulację oświetlenia i uzyskano następujące parametry:

- Komunikacja - 240lux
- Pomieszczenie lekarza nr 330lux (na płaszczyźnie pracy 560lux)
- Sale zabiegowe, anestezjologii i intensywnej terapii od 300 do 500lux
- Sala operacyjna 1000lux

Przy obliczeniach nie uwzględniono przewidzianego oświetlenia miejscowego stanowisk pracy.

Przyjęto współczynnik zapasu  $k=1,3$ .

Zastosowano oprawy LED o podwyższonym wskaźniku oddawania barw.

Ilość opraw zastała do wymagań normy PN-EN 12464-1

Instalacje prowadzić jako podtynkową lub w części nad sufitem podwieszanym typu GK. Wybrane oprawy wyposażone zostały w moduł awaryjny z czasem świecenia 2h. Dodatkowo przewidziano instalacje opraw wyposażone w moduły awaryjne z czasem świecenia 2 h oraz piktogramy – pełniące rolę oświetlenia ewakuacyjnego.

W pomieszczeniach zabiegowych zainstalowano oprawy bakteriobójcze.

## **6. Ochrona od porażeń - pozostałe obwody.**

Ochrona od porażeń została zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem M P z dnia 08.10.1990 r. ( Dz. U. 81/91) oraz normą. PN -IEC - 60364

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim ( ochrona dodatkowa) przewidziano szybkie wyłączenie. Zgodnie z obecnymi zaleceniami w ochronie od porażeń zastosowano ochronę z dodatkowym przewodem ochronnym PE. Przewód ten należy doprowadzić do gniazd wtyczkowych oraz odbiorników na stałe. W instalacjach jednofazowych należy wykonać instalację trójprzewodową zaś w instalacjach trzy fazowych należy wykonać pięcioprzewodową. Na tablicy głównej utworzyć szynę PEN do której należy do której przyłączyć należy przewód „ N” oraz szynę wyrównawczą .

Wymagane normą elementy połączyć w system wyrównawczy

Instalacje powyższe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinna odpowiadać ochrona przeciwpożarowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1kV.

UWAGA:

Instalacja elektryczna powinna być wykonana w odległości od instalacji wodociągowej, gazowej, co i cw zgodnie z wymaganiami zawartymi w Zarządzeniu Nr 63 MB i PMB z dnia 30.12.1979 r.

Poszczególne instalacji niskoprądowe na etapie wykonawstwa uzgodnić pod względem zgodności wymaganych parametrów przez zastosowane urządzenia.

Gniazda wtykowe w pomieszczeniach ogólnych instalować nad listwą podłogową, a w pomieszczeniach wilgotnych na wysokości 1,2 m od podłogi. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny IP44. Obwody gniazd wtykowych wykonać przewodami HDX 3x2,5, 750 V.

Dla zakupionych urządzeń sprawdzić w DTR wymagane zasilanie i zastosować przewody wg. zaleceń producenta. Przed wykonaniem instalacji elektrycznych w pomieszczeniach WC, powinna być wykonana instalacja wod-kan., aby zapewnić wymaganą odległość osprzętu elektrycznego.

## **7. Instalacja piorunochronna.**

W celu zapewnienia ochrony piorunochronnej dla części budynku przewidziano budowę instalacji odgromowej w klasie LPS II oraz połączenie jej z częścią instalacji odgromowej dachu. Nową instalację odgromową należy wykonać poprzez zamontowanie na dachu siatki zwodów poziomych wg rysunku 6E. Siatkę wykonać z drutu stalowego miedziowanego F8 mm. Instalację tą łączymy z przewodami odprowadzającymi zamontowanymi w ścianach budynku, całość łączymy z uziemieniem otokowym. Przewidziano zwody pionowe z drutu ocynkowanego F8 mm w rurkach odgromowych PCV mocowanych pod tynkiem. Do przewodów należy podłączyć metalowe rynny oraz konstrukcje. Połączenie przewodów z uziemieniem otokowym w kasetach ziemnych /złącza kontrolne/. Uziom otokowy wykonać taśmą miedziowaną stalowo -miedziowaną 40 x 5 mm na głębokości nie mniejszej niż 0,8 m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznej krawędzi budynku (rezystancja uziomu mniejsza od  $20\Omega$ ).

Przewody uziemiające należy prowadzić od przewodów odprowadzających do uziomów najkrótszą drogą spełniając wymagania:

- przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi.

Instalację wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305 : (1 – 4).

Dla ochrony urządzeń wentylacyjnych na dachu zastosowano iglice odgromowe chroniące przed wyładowaniami piorunowymi. Ochrona przeciwnapięciowa zastosowana w rozd. zasilających.

## **8. Ochrona od porażeń i przepięciowa.**

Ochronę od porażeń w pomieszczeniach budynku stanowić będą:

- przed dotykiem bezpośrednim izolacja stosowanych przewodów i urządzeń - ochrona podstawowa.

- przed dotykem pośrednim samoczynne wyłączenie realizowane przez zainstalowaną w rozdzielni „RG i tablicach rozdzielczych RW, wyłączniki różnicowoprądowe.

**W obiekcie zaprojektowano połączenia wyrównawcze w celu ograniczenia do wartości bezpiecznej napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć zbrojenie fundamentów budynku, metalowe obudowy oraz rozbudowany uziom otokowy instalacji odgromowej.**

Instalację ochr. od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-47. W celu ochrony od skutków przebiegów zastosowano w rozdzielni „RG” ogranicznik przebiegów, a w RK, RW ogranicznik przebiegów typu SPIN415, zapewniające napięciowy poziom ochrony 1,5kV.

Dla urządzeń wymaganych dodatkowej ochrony stosować indywidualne ograniczniki przebiegów typu 4.

Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto SZYBKIE WYŁĄCZANIE ZASILANIA, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA. Cała instalacja pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń. W przewodzie ochronnym PE nie wolno instalować wyłączników, bezpieczników oraz innych urządzeń mogących spowodować przerwę w obwodzie. Instalacja zaprojektowana jest jako 5, 4 i 3 przewodowa.

Ochronie podlegają będą wszystkie elektryczne wyposażone w przewodzące części (obudowy metalowe), konstrukcje wsporcze tablic i rozdzielnic elektrycznych, konstrukcje wsporcze do prowadzenia przewodów instalacji wewnętrznych, styki ochronne gniazd wtyczkowych.

Rezystancja pętli zwarcia - w instalacji wewnętrznej w wypadku niezadziałania wyłącznika FI. Skuteczność ochrony zostanie zachowana patrz obliczenia sprawdzające: Gniazdo wtykowe w pom. biurowym - w wypadku niezadziałania wyl. FI

$$\Sigma Z_0 = 0,8266 \Omega$$

$$\text{Prąd zwarcia} - I_{zw} = 222,59 \text{ A}$$

Przy prądzie wyłącznika instalacyjnego S190/B16A - k=5,0

$$I_{Jw} = k \cdot I_b = 5 \cdot 16 \text{ A} = 80 \text{ A} \quad 222,59 > 80 \text{ A}$$

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przy samoczynnym odłączeniu od zasilania zachowana.

A sieć zewnętrzna samoczynne odłączenie od zasilania /do 0.2 sek./

B sieć wewnętrzna wyłączniki różnicowoprądowe FI /do 0,4 sek./

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przy samoczynnym odłączeniu od zasilania zachowana.

Dobór przekroju przewodów dla WLZ

rezerwa mocy 25%  
znajduje się na rys. 7E /schemat ideowy zasilania/  
 $DU_{\%} = 0,11\%$   
 $DU_{\%dop} \geq DU_{\%}$

Uwagi końcowe.

Prace powinny być wykonywane zgodnie z aktualnymi normami, przepisami, wymaganiami eksploatacyjnymi oraz z najlepszą wiedzą techniczną.

Po zakończeniu prac elektrycznych należy wykonać pomiary w obwodach elektrycznych i uziemienia instalacji odgromowej.

Wyniki pomiarów i testów dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Instalacja kotłowni – oddzielne opracowanie.

## 9. System Sygnalizacji Pożaru SSP.

### 9.1. Informacje podstawowe.

W obiekcie zaprojektowano system sygnalizacji pożarowej SSP. Ochroną Systemem Sygnalizacji Pożaru należy wpiąć nowoprojektowane wszystkie pomieszczenia w budynku. Podstawowym elementem Systemu Sygnalizacji Pożarowej jest centrala, która zostanie zamontowana w strefie wejścia głównego. Centrala pozwala na obsługę i sterowanie systemem bezpośrednio z frontowego panelu. Centrala będzie wyposażona w dwa akumulatory 12V/18Ah, które zapewnią pracę systemu SSP bez zasilania sieciowego 230Vac przez 72 godziny bez alarmu oraz 0.5 godziny w alarmie. W każdym pomieszczeniu zamontowane będą czujniki multidetektorowe dymu i temperatury. W korytarzach zamontowane będą również czujniki multidetektorowe.

Czujniki powinny być zamontowane co najmniej 0.5m od ścian oraz od lamp oświetleniowych, a także 1.5m od wylotów powietrza.

W ciągach komunikacyjnych, na drogach ewakuacji oraz przy centrali zainstalowane będą ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP), których naciśnięcie spowoduje natychmiastowe uruchomienie alarmu pożarowego II stopnia, wraz z możliwością powiadomienia do Państwowej Straży Pożarnej.

### 9.2. Sterowanie klapami wentylacyjnymi.

W systemie zainstalowane też będą moduły sterujące, które zapewnią otwarcie przejść zabezpieczonych Kontrolą dostępu w sytuacji alarmu pożarowego, oraz zamknięcie klap pożarowych w ciągach wentylacyjnych. W systemie zainstalowane będą sygnalizatory optyczno-akustyczne, które będą uruchamiane w czasie alarmu II stopnia.

Najważniejsze cechy projektowanego systemu SSP

Zaprojektowany System Sygnalizacji Pożarowej to nowoczesny adresowalny system z punktowymi automatycznymi detektorami analogowymi. Punktowe automatyczne detektory analogowe (czujniki) przekazują do centrali analogowe wartości mierzonych parametrów (zadymienia, zabrudzenia, temperatury oraz CO dla detektorów z funkcją

CO+COHb), przetworzone na sygnał cyfrowy. Centrala na podstawie parametrów otrzymanych z czujników podejmuje decyzję o uruchomieniu alarmów I i II stopnia.

Wszystkie urządzenia (detektory, Ręczne Ostrzegacze Pożarowe, moduły i sygnalizatory) będą posiadały swój unikalny adres i będą dzięki temu jednoznacznie identyfikowane w systemie.

Każde urządzenie będzie posiadało swój własny opis, który będzie wyświetlany na graficznym wyświetlaczu centrali w sytuacji alarmu lub awarii – to pozwoli w łatwy sposób zidentyfikować urządzenie.

Centrala Sygnalizacji Pożaru modułowa winna być nowej generacji, przeznaczona do mniejszych i średniej wielkości systemów, Urządzenie zostało zaprojektowane tak, aby sprostać międzynarodowym standardom i spełniać specyficzne międzynarodowe wymagania na najwyższym poziomie. Centrala posiada wymagane Świadectwa Dopuszczenia CNBOP oraz certyfikaty VdS (rynek niemiecki).

Centrala została zaprojektowana jako uniwersalny i elastyczny produkt pod względem różnych możliwości konfiguracji. Dzięki szerokiej gamie opcjonalnych kart do zainstalowania w centrali oraz urządzeń instalowanych na pętach, centralę można doskonale dostosować do wszystkich przewidywanych wymagań użytkownika.

Centrala jest kompatybilna z najnowszymi adresowalnymi analogowymi czujnikami - dwóch największych i najbardziej znanych producentów na rynku detektorów pożarowych na świecie

Centrala wyposażona jest w 1 pętlę dozorową oraz może być rozbudowana o kolejną pętlę.

Na jednej pętli dozorowej można zainstalować 127 urządzeń adresowalnych ESP + 127 sygnalizatorów w gniazdach.

W razie potrzeby centralę można wyposażyć w dodatkowe moduły wewnętrzne (np. drukarkę, kartę wejść i wyjść I/O czy kartę 8 przełączników).

### 9.3. Sposób alarmowania:

- Specyfikacje techniczne urządzeń SSP
- Centrala Sygnalizacji Pożarowej – karta katalogowa
- Centrala Sygnalizacji Pożarowej – Świadectwo Dopuszczenia CNBOP
- Ręczny ostrzegacz pożarowy – karta katalogowa
- Ręczny ostrzegacz pożarowy – Świadectwo Dopuszczenia CNBOP
- Czujnik multisensorowy – karta katalogowa
- Sygnalizator akustyczno-optyczny – karta katalogowa
- Sygnalizator akustyczno-optyczny – Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

## 10. Projekt wykonawczy instalacji sieci strukturalnej.

### 10.1. Okablowanie strukturalne.

Przedmiot i podstawa opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji okablowania strukturalnego. Do istniejącej szafy dystrybucyjnej należy wprowadzić nowoprojektowane obwody strukturalne z zachowaniem norm.

## 10.2. Normy:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

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

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;

PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

## 10.3. Kable będą prowadzone w korytach stalowych w przestrzeni międzysufitowej oraz w rurach osłonowych giętkich mocowanych do konstrukcji sufitu podwieszanego, w ścianach będą prowadzone podtynkowo w rurach osłonowych. Przebicia przez ściany i stropy wykonane będą w przepustach. Przy przejściach przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych stosować masy uszczelniające ogniochronne.



UWAGA: przewody instalacji strukturalnej przechodzące przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć jak wyżej.

Gniazda odbiorcze

PEL (Punkty Elektryczno – Logiczne) zostaną wykonane jako gniazda abonenckie podtynkowe, wyposażone w:

1xRJ45 kątowy, 568A/B, FTP, Power cat 6, Biały dla celów CCTV (PoE) bez zasilania 230V

3xRJ45 kątowy, 568A/B, FTP, Powercat 6, Biały, dla okablowania strukturalnego

2x gniazdo elektryczne 1x1P+Z/16A/230V

Na gniazdach odbiorczych należy nanieść oznaczenie na module w miejscu do tego przeznaczonym przez producenta. Oznaczenie należy wykonać na materiale samoprzylepnym drukiem czytelną czcionką.

Sposób rozmieszczenia gniazd odbiorczych instalacji okablowania strukturalnego w pomieszczeniach przedstawiono na rysunku.

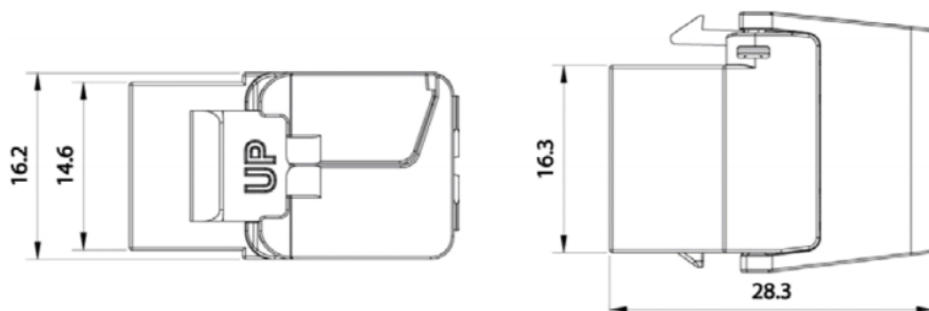
Realizacja połączeń

Dla wykonania połączeń w systemie okablowania strukturalnego należy zastosować kable połączeniowe, zakończone wtykami, RJ45:

kabel połączeniowy RJ45-RJ45 kat. 6 dł. 1,0m,

kabel połączeniowy RJ45-RJ45 kat. 6, dł. 2,0m.

W celu uzyskania odpowiednich promieni gięcia moduł RJ45 nie może być dłuższy niż 28,3 mm, jednocześnie adapter, w którym umieszczony jest moduł nie może wystawać z ramki dalej niż 12mm aby zapobiec przypadkowemu uszkodzeniu gniazda z modułem.



Rysunek - Wymiary zewnętrzne modułu keystone kat.6A Low Profile.

Dodatkowo moduł ma posiadać szczelną elektromagnetycznie ekranowaną obudowę tzw. klatkę Faraday'a oraz budowę typu butterfly w celu ułatwienia i przyspieszenia instalacji. Wymaga się kontaktu ekranu kabla oraz obudowy złącza na całym obwodzie kabla 360°.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą beznarzędziowych modułów. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na złączach modułowych (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 5,25 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy

stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta.

Opis:	Ekranowany moduł kat. 6A
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2011 (Ed. 2.2) IEC 60603-7-51:2010 EN 50173-1:2011 EN 50173-2:2007 + rozszerzenie A1:2010 ANSI/TIA-568-C.2:2009 IEC 61034
Wymiary modułu RJ45:	16.2mm szerokość x 28.3mm głębokość x 21.5mm wysokość
Piny modułu RJ45	Niklowany stop fosforobrazu, pozłacany (50 mikro-cali)
Temperatura pracy:	-10°C do +60°C
Temperatura magazynowania:	-40°C do +70°C
Żywotność:	Minimum 750 wpięć
Grubość żyły:	22 – 26AWG

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego. Ze względu na warunki instalacyjne i promienie gięcia kabli instalacyjnych należy zastosować kątowy beznarzędziowy moduł keystone. Wymaga się zastosowania modułu kąтового, aby uzyskać jak najmniejszy promień gięcia kabla krosowego i zmniejszyć ryzyko uszkodzeń mechanicznych.

Dodatkowo moduł ma posiadać obudowę typu "butterfly" w celu ułatwienia i przyspieszenia instalacji. W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, muszą być zarabiane za pomocą beznarzędziowych modułów. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na złączach modularnych (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 5,25 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Wymaga się, aby piny modułu RJ45 gwarantowały żywotność minimum 750 cykli połączeniowych z kablem krosowym, oraz były pokryte 50 µin warstwą złota.

#### 10.4. Specyfikacja kabli krosowych.

W projektowanej sieci zastosowane będą kable krosowe z blokadą wypięcia w postaci klucza blokującego na obu końcach kabla. Dzięki takiemu zabezpieczeniu odłączenie kabla możliwe jest tylko z pomocą dedykowanego klucza. Rozwiązanie takie zapewnia dodatkową ochronę, uniemożliwiając nieupoważnioną ingerencję w połączenia. Ważne aby kable

krosowe były tak zaprojektowane by spełniać specyfikacje dla kanału oraz linii określone przez organizacje standaryzujące ISO/IEC oraz TIA dla kategorii 6A. Wykorzystanie tych patchcordów zapewni optymalną wydajność okablowania. Producent powinien zapewnić różnorodność długości kabla, który musi posiadać zewnętrzną powłokę LS0H. Wymaga się, aby wtyki kabla krosowego charakteryzowały się wytrzymałością min. 1200 cykli.

10.5. Specyfikacja punktów dystrybucyjnych.

Zastosować szafę dystrybucyjną rozmiar 42U.

10.6. Gwarancja.

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy EA)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2010)

10.7. Alternatywne propozycje.

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Jeżeli wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów

(wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

#### 10.8. Testy końcowe.

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.

Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm.

Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń
- Length – długość
- Propagation delay – opóźnienie propagacji
- Delay skew – opóźnienie skrośne
- NEXT – near end cross-talk
- PSNEXT – Power sum next
- ACR – attenuation to crosstalk ratio
- PSACR – Power sum ACR
- ELFEXT
- PSELFEXT

- Insertion loss – straty wtrąceniowe
- Return loss – straty odbiciowe

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności  $\pm 0.2\text{dB}$  lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

Uwaga:

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.

#### 10.9. Zalecenia instalacyjne.

Trasy kablowe - pionowe należy wykonać z trwałych elementów (korytek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.

Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.

Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.

Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.

Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.

Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.

Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.

Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.

Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.

Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.

Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.

Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.

Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta.

Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach, gdzie nie ma zagięć i skręceń.

Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.

Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.

Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.

Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat. 6 i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6A nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

Opracowanie:  
inż. Andrzej Tenczyński  
up. 202/83 Op.