

Temat: ***DOKUMENTACJA TECHNICZNA ARANŻACJI
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NA BUDYNEK
URZĘDU GMINY PAWONKÓW***

Obiekt: **Budynek urzędu gminy Pawonków**

Branża: **Instalacyjna (instalacja elektryczna)**

Inwestor: **Urząd Gminy Pawonków**
42-772 Pawonków
Ul. Zawadzkiego 7

Adres

Budowy: 42-772 Pawonków
Ul. Lubliniecka 16 , dz. nr ew. 524/6

PROJEKT BUDOWLANY

Projektant – branża elektryczna:

Mgr inż. Sebastian Kulik

Nr uprawnień: SLK/4170/POOE/12



Biuro
Konstrukcyjno
Projektowe
Tomasz Prandzioch

Ul. M.C. Skłodowskiej 91
42-700 Lubliniec
www.konstruktom.pl

Data: IV.2019 r.

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Projekt Budowlany – branża elektryczna

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji - założenia do projektu
2. Stan projektowany
- 3.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- 3.3. Instalacja teletechniczna
 - 3.3.1. Założenia do opracowania
 - 3.3.2. Okablowanie poziome
 - 3.3.3. Instalacja elektryczna w punktach elektryczno-logicznych (PEL)
 - 3.3.4. Wymagania gwarancyjne
 - 3.3.5. Administracja i dokumentacja
 - 3.3.6. Odbiór i pomiary sieci
 - 3.3.7. Uwagi dodatkowe
 - 3.3.8. Uwagi końcowe
- 3.4. Ochrona przeciwporażeniowa
- 3.5. Ochrona pożarowa
4. Zestawienie materiałów
5. Uwagi końcowe

Część rysunkowa

- Rys. E1. Plan instalacji elektrycznej parteru
- Rys. E2. Plan instalacji teletechnicznej parteru
- Rys. E3. Plan instalacji elektrycznej piętra
- Rys. E4. Plan instalacji teletechnicznej piętra
- Rys. E5. Plan zasilania obiektu
- Rys. E6. Schemat ideowy szafy z PWP
- Rys. E7. Schemat ideowy rozdzielnic RG/1
- Rys. E8. Schemat ideowy rozdzielnic RG/2
- Rys. E9. Schemat ideowy rozdzielnic RD

Załączniki

- Oświadczenie projektanta
- Uprawnienia budowlane – mgr inż. Sebastian Kulik
- Zaświadczenie o wpisie do okręgowej izby inżynierów – mgr inż. Sebastian Kulik

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji – założenia do projektu

Podstawa opracowania:

- Obowiązujące przepisy i normy w zakresie projektowania instalacji elektrycznych

Informacje o obiekcie:

- adres inwestycji: Pawonków, ul. Lubliniecka 16, dz. nr 524/6.

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje:

- szafę z układem przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP), rozdzielnicę główną RG, rozdzielnice oddziałowe RG/1, RG/2 oraz rozdzielnicę dystrybucyjną RD,
- wewnętrzne linie zasilające - WLZ-ty,
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalacje przeciwporażeniowe,
- instalacje przeciwprzepięciowe.

Założenia do projektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji elektrycznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej. Zaprojektowana instalacja powinna sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym komfortu i funkcjonalności użytkowania instalacji elektrycznej.

2. Stan projektowany

Projektowany obiekt zlokalizowany będzie w miejscowości Pawonków przy ul. Lublinieckiej 16 na terenie działki nr 524/6.

W związku z powyższym:

W obiekcie rozdział energii elektrycznej należy zrealizować z zestawu ZZP (w celu zabudowy zestawu ZZP należy złożyć wniosek do TAURON Dystrybucja S.A. o skablowanie przyłącza elektrycznego do budynku). Miejsce z propozycją zabudowy zestawu zasilającego przedstawia rysunek E1. Szafę należy zabudować zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. E10. UWAGA: Szafę należy dostosować do przyłączenia agregatu prądotwórczego.

Ponadto w budynku projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej zgodnie z założeniami inwestora dotyczącymi sposobu funkcjonowania budynku.

Nowocześnie zaprojektowana, a następnie wykonana instalacja elektryczna powinna zagwarantować, że w ciągu najbliższych 25-30 lat instalacja elektryczna nie będzie wymagała modernizacji i przeróbek spowodowanych niedostatecznymi przekrojami przewodów, zbyt małą liczbą obwodów czy procesami starzeniowymi wskutek regularnych przeciążeń, ani też nie stwarzała ograniczenia użytkownikom instalacji w korzystaniu z energii elektrycznej.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną należy zrealizować z zestawu ZZP, z którego poprowadzony będzie kabel typu YKY 4x70mm² do szafy z PWP zlokalizowanej w pobliżu zestawu zasilającego na zewnątrz budynku. Szafę z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu zabudować w ognioodpornej obudowie. Z szafy z PWP należy zasilić rozdzielnicę główną RG znajdującą się na piętrze budynku. Rozdzielnica RG zasilać będzie rozdzielnice oddziałowe RG/1 oraz RG/2. Dodatkowo projektuje się wykonanie rozdzielnicy dystrybucyjnej RD, którą przyłączona będzie dorozdz. RG/1. Plan zasilania obiektu przedstawia rysunek E5.

W projektowanych rozdzielnicach należy zabudować aparaturę modułową spełniającą europejskie normy, posiadającą niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania

w energetyce i budownictwie. Zasilanie gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami YDYżo o przekroju minimum $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Należy stosować przewody z klasą izolacji 750V.

Rozmieszczenie rozdzielnic oraz gniazd przedstawiono na rysunkach nr E1 oraz E2.

3.2. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Oprawy oświetlenia podstawowego zapewnią średnie natężenie oświetlenia podane na planach poszczególnych pomieszczeń.

Przedstawione rozwiązanie oświetlenia podstawowego jest wynikiem analizy oświetlenia istniejącego, światła dziennego i wymogów przepisów oraz norm przedstawionych powyżej.

Oświetlenie projektowane powinno spełniać podstawowe parametry określające otoczenie świetlne takie jak: rozkład luminancji, natężenie oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła, oddawanie barw i postrzeganie barwy światła, migotanie i oświetlenie elektryczne uzupełniające światło dzienne.

Oprawy oświetleniowe należy montować w ilości i rozmieszczeniu pokazanym na rys. E1 oraz E2. Do opraw oświetleniowych zlokalizowanych na zewnątrz budynku należy zabudować wyłącznik zmierzchowy. Kable zasilające oprawy projektuje się typu YDYżo $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Należy stosować przewody o klasie izolacji 750V.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. z 18.09.2015 roku poz. 1422 (zmiana Dz. U. z 8.12.2017 r. poz. 2285) wprowadziło jako obowiązujące szereg polskich norm. W wykazie tym zostały również powołane dwie normy: PN-EN 50172 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego” oraz PN-EN 1838 „Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Na podstawie aktualnych przepisów prawnych i normalizacyjnych w budynku projektuje się oprawy ewakuacyjnego oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie awaryjne przeznaczone jest do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń oświetlenia podstawowego i zgodnie z normą PN-EN 1838 dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe
- oświetlenie ewakuacyjne, które z kolei dzieli się na:
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - oświetlenie strefy otwartej (zwane też oświetleniem zapobiegającym panice)
 - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka

W budynku zostanie zastosowane oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla umożliwienia identyfikacji i użycia dróg ewakuacyjnych oraz zlokalizowania i użycia sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa.

Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlanie wszystkich znaków przy wyjściach awaryjnych oraz wzdłuż drogi ewakuacji, aby jednoznacznie wskazywały drogę do bezpiecznego miejsca. W tym celu stosowane są oświetlone znaki kierunkowe.

Oświetlenie ewakuacyjne powinno być też stosowane przy: każdej zmianie kierunku, każdym skrzyżowaniu korytarzy, na zewnątrz i w odległości 2 m od każdego wyjścia końcowego, a także w odległości 2 m od każdego punktu pierwszej pomocy oraz każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego. Jednak w przypadku, gdy punkt pierwszej pomocy lub urządzenie przeciwpożarowe i przycisk alarmowy nie znajdują się w środkowej linii drogi ewakuacyjnej lub strefy otwartej, powinny być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w odległości 2 m od nich wynosiło co najmniej 5 lx.

Aby oświetlenie ewakuacyjne spełniało swoją rolę, jego oprawy będą zawieszone, co najmniej 2m nad podłogą i spełniać będą warunki norm dotyczących opraw oświetlenia awaryjnego. Aby zapewnić łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, projektowane oprawy zostaną umieszczone:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w obrębie 2m od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Zanik napięcia zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych, spowoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego, które będzie świecić przez co najmniej 1 godzinę.

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej powinno zapewnić bezpieczne wyjście z miejsc przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa. W tym celu dla dróg o szerokości 2 m minimalne natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić co najmniej 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym przynajmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0.5 lx.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory).

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrzną baterią po zaniku oświetlenia podstawowego natychmiast przełączają się w tryb pracy awaryjnej. Gwarantuje to spełnienie podstawowego

wymagania, że oświetlenie awaryjne załącza się w obszarach zaniku oświetlenia podstawowego.

Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej, niezależnie od innych urządzeń systemu. Rozwiązanie to eliminuje największą wadę systemów z baterią centralną, w których każda oprawa musi być załączona przez jedno urządzenie, którym jest centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii.

Oprawy oświetlenia awaryjnego z wewnętrznym modułem zasilania 1-godz na drogach ewakuacji $E_{sr} = 1\text{Lx}$ (PN – EN 12464-1:2003) posiadać powinny układ autotestu.

Projektowane oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB oraz powinny spełniać wymagania stawiane przez normę PN-EN 60598-2-22.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych pokazano na rysunku E1 oraz E2.

3.3. Instalacja teletechniczna

Zgodnie z zaleceniami inwestora w budynku projektuje się wykonanie instalacji okablowania strukturalnego na podstawie norm:

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe,

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r,
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008.

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

3.3.1. Założenia do opracowania

- ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac,
- maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 80 metrów,
- wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego na minimum 25 lat w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji,
- aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded,
- minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu),
- do wykonania instalacji okablowania komputerowego należy użyć 4-ro parowej skrętki nieekranowanej U/UTP 6 kat.,

- okablowanie strukturalne obsługiwane jest przez projektowany Punkt Dystrybucyjny (GPD –szafa stojąca 42U 19” o wymiarach 800x1000[mm] w Serwerowni.

3.3.2. Okablowanie poziome

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje **43** tory logiczne kat.6 rozmieszczonych w budynkach.

Należy zastosować 4-ro parowe kable teleinformatyczne nieekranowane U/UTP kategorii 6 w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). **Medium transmisyjne jest miedziane.** Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- **w korytarzach, w podwieszanych kanałach kablowych,**
- **w pomieszczeniach, do punktu logicznego – natynkowo w listwach kablowych z przegrodą,**
- **w podłogach, z punktów logicznych poprzez wykorzystanie przepustów kablowych – w rurach osłonowych.**

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – stanowi szafa stojąca 42U 19” 800x1000, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną.

Wypożyczenie GPD:

- zabezpieczenie IP20,
- możliwość otwierania i demontażu osłon bocznych oraz osłony tylnej szaf, które dodatkowo mają być zamykane na klucz,
- przeszklone przednie drzwi z zamkiem 1 punktowym, zamontowane na nawiasach umożliwiających otwieranie drzwi o 180°,
- możliwość otwierania drzwi prawo lub lewostronnie,
- podłoga z szczotkowanym przepustem kablowym,
- organizery pionowe oraz poziome,

- cztery regulowane stopki
- możliwość montażu panelu wentylacyjnego w dachu,
- szyna z kompletem linek uziemiających.

Dodatkowo szafę należy wyposażyć w:

- 2 półki 1U 19” mocowane w 4 punktach,
- 1 półkę 1U 19” mocowaną z przodu,
- 1 listwę zasilającą 19” składającą się z 8 gniazd z dwupozycyjnym przełącznikiem LED,
- organizery kabli.

W GPD należy wydzielić odrębny panel przeznaczony do linii telefonicznych. Ilość wykorzystanych gniazd do linii telefonicznej w punktach PEL Użytkownik końcowy (Inwestor) określi w trakcie wizji lokalnej bezpośrednio przed wykonaniem prac.

3.3.3. Instalacja elektryczna w punktach elektryczno-logicznych (PEL)

Projektuje się wykonanie dedykowanej instalacji elektrycznej do zasilania urządzeń teleinformatycznych zgodnie z aktualnie obowiązującymi standardami oraz normami. Instalacja zasilana będzie z rozdzielnic dystrybucyjnej RD zabudowanej w pomieszczeniu serwerowni. Aby zapewnić poprawne zasilanie urządzeń teleinformatycznych projektuje się:

- na jeden obwód odbiorczy dedykowanej instalacji nie może przypadać więcej niż cztery pojedyncze punkty PEL,
- na jedno pomieszczenie przypada co najmniej jeden obwód elektryczny, przy czym obwód ten nie może zasilać większej ilości pomieszczeń,
- instalacja elektryczna wykonana będzie przewodami miedzianymi z klasą izolacji tych przewodów 750V,
- instalację należy wykonywać trój- lub pięcioprzewodowo zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku E9,
- instalacja będzie zabezpieczona od zwarć i przepięć poprzez stosowanie odpowiedniej aparatury modułowej zabudowanej w projektowanej rozdzielnic RD,
- rozdzielnica RD będzie posiadać zamek z kluczem.

3.3.4. Wymagania gwarancyjne

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat.

Zamawiający wymaga rozszerzenia istniejącej gwarancji na nowobudowany segment sieci, w związku z czym należy spełnić wszystkie warunki i wymagania producenta tym w zakresie. Wymagana gwarancja jest bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Obejmuje swoim zakresem całość systemu (nowo projektowanego jak również istniejącego) okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- gwarancję parametrów łącza/kanалу (producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres gwarancji będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 ed. 2.1 lub EN 50173-1 dla klasy E),
- gwarancję aplikacji (producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres gwarancji będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania 0173-1).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta.

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

3.3.5. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

A/B/, gdzie:

A – numer panelu,

B – numer gniazda w panelu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

3.3.6. Odbiór i pomiary sieci

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej okablowania).

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

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

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panelu krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.3. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173- 1:2007/A1:20 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,

IL (strata wtrąceńowa – tłumienie)- parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,

NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,

SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,

ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,

późnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,

Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.

Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):

PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.

3.3.7. Uwagi dodatkowe

Rezystancja niezerównoważenia oraz max. napięcie są osiągane poprzez odpowiedni projekt komponentu i nie wymaga się pomiarów tychże parametrów.

TCL, ELTCL oraz tłumienie połączenia nie mają ustalonej procedury pomiarowej, można ew. wykonać pomiary laboratoryjne wg. EN 50289-X.

Pojemność jest mierzona wyłącznie dla klasy CCCB zgodnie z EN 50289-1-5.

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

1.2.4. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać w dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm. Pomiar powinien zawierać:

- specyfikację (normę) wg której jest on wykonywany,
- metodę referencji,
- tłumienie toru pomiarowego,
- podane wartości graniczne (limit),
- podane zapasy (najgorszy przypadek),
- informację o końcowym rezultacie.

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

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- 2.1. dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji,
- 2.2. przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- 2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- 2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
3. Wykonać dokumentację powykonawczą.
 - 3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:
 - 3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
 - 3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
 - 3.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
 - 3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
 - 3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

3.3.8. Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

3.4. Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41

Ochrona podstawowa zostanie zapewniona przez izolację podstawową części czynnych oraz przez stosowanie osprzętu instalacyjnego, gdzie części czynne są umieszczone wewnątrz obwodów zapewniających stopień ochrony co najmniej IP2X. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt zapewniający stopień ochrony co najmniej IP44.

Ochrona przy uszkodzeniu zostanie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu będą wyłączniki różnicowoprądowe o czułości $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

Maksymalne czasy wyłączania urządzeń końcowych obwodów odbiorczych, w których prąd nie przekracza 32A, powinny wynosić 0,2 sekundy.

W obwodach rozdzielczych i w końcowych obwodach odbiorczych o prądzie przekraczającym 32A, maksymalne czasy wyłączenia powinny wynosić 5 sekund.

3.5. Ochrona odgromowa oraz połączeń wyrównawczych

Budynek posiada istniejącą ochronę odgromową oraz uziemiającą.

Do pomieszczenia centrali telefonicznej i serwerowni należy doprowadzić przewody LgYżo 16mm², łączące szynę wyrównawczą ze stojakami central telefonicznych i szafy dystrybucyjnej serwerowni.

W miejscu połączenia instalacji uziemienia otokowego z GSU budynku, należy zabudować uziom pionowy miedziowany. Po zabudowie uziomu należy zmierzyć wartość rezystancji uziemienia, która nie powinna przekraczać 10Ω. W przypadku gdy warunek ten nie jest spełniony uziom należy rozbudować stosując dodatkowe uziomy pionowe.

3.6. Ochrona pożarowa

Elementami projektowanej instalacji mającymi wpływ na ochronę przeciwpożarową obiektu jak również na bezpieczeństwo prowadzenia akcji gaszenia pożarowa są:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu: PWP,
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. z 18.09.2015 roku poz. 1422 (zmiana Dz. U. z 8.12.2017 r. poz. 2285) wprowadziło jako obowiązujące szereg polskich norm. w budynkach o kubaturze przekraczającej 1000 m³ istnieje obowiązek instalowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Z istniejącej rozdzielnicy z układem PWP należy wyprowadzić przewód PH 90 HDGs 3x1,5mm² w rurze osłonowej niepalnej do projektowanego przycisku PWP, który będzie zabudowany za szybą, przy głównym wejściu do budynku. Dodatkowo należy zabudować oddzielny przycisk PWP przy wejściu do kotłowni. Przewód PH90 3x1,5mm² do wyłącznika kotłowni należy zabudować w rurze osłonowej ognioodpornej.

Wyzwolenie przeciwpożarowego wyłącznika prądu nastąpi poprzez naciśnięcie przycisku (przycisk powinien posiadać dopuszczenie CNBOP-PIB). Taki sposób zabudowy spowoduje, że w przypadku wciśnięcia przycisku, w obiekcie wyłączone zostanie zasilanie w energię elektryczną. W momencie wyłączenia prądu bezpieczną ewakuację z budynku zapewni uruchomione oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne. Przycisk PWP powinien być wykonany i oznakowany zgodnie z normą N-SEP - 005:2013 - przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być koloru żółtego i w obudowie wandaloodpornej.

Lokalizacja projektowanego przycisku PWP przedstawiona jest na rysunku E1.

4. Zestawienie materiałów

-	OPIS	Ilość	Jedn.
ROZDZIELNICE			
1.	Rozdzielnia RG/1 z wyposażeniem	1	kpl
2.	Rozdzielnia RG/2 z wyposażeniem	1	kpl
3.	Rozdzielnica RG z wyposażeniem	1	kpl
4.	Szafa z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu	1	kpl
5.	Rozdzielnica dystrybucyjna RD z wyposażeniem	1	kpl
6.	Złącze kablowe z miejscem na przyłączenie agregatu	1	kpl
OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY			
1.	Gniazdo 230V IP44	4	szt.
2.	Gniazdo 230V	102	szt.
3.	Gniazdo 230V podwójne	22	szt.
4.	Łącznik świecznikowy	13	szt.
5.	Łącznik schodowy	18	szt.
6.	Łącznik jednobiegunowy	14	szt.
KANAŁY I RURY ELEKTROINSTALACYJNE			
1.	Kanały instalacyjne plastikowe dzielone (wym. 90x40mm)	300	m
2.	Kanały instalacyjne metalowe dzielone (wym. 60x200mm, gr. 0,7mm)	300	m
3.	Przepusty (rury osłonowe) fi 60	40	m
4.	Rury osłonowe fi 25	200	m
KABLE I PRZEWODY			
1.	Przewód YDYżo 3x2,5	3500	m
2.	Przewód YDYżo 3x1,5	2400	m
3.	Przewód YDYżo 5x2,5	400	m
4.	Linka LGY 16mm ² PE	90	m
5.	Kabel YKY 5x25mm ²	40	m
6.	Kabel YKY 5x10mm ²	55	m
7.	Kabel YKY 4x70mm ²	45	m
8.	Przewód YTDY 8x0,7	300	m
9.	HDGS 3x1,5mm ²	35	m
OPRAWY AWARYJNE			
1.	Oświetlenie awaryjne	15	szt.

2.	Oświetlenie awaryjne z piktogramem	11	szt.
3.	Oświetlenie awaryjne zewnętrzne	2	szt.
OPRAWY OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO			
1.	Oprawa oświetleniowa Reglux LED 36W	13	szt.
2.	Oprawa oświetleniowa Reglux LED 50W	6	szt.
3.	Oprawa oświetleniowa RR LED 48W	8	szt.
4.	Oprawa oświetleniowa Opal LED 49W	35	szt.
5.	Oprawa oświetleniowa Opal LED 37W	39	szt.
6.	Oprawa oświetleniowa Mate LED 23W	10	szt.
7.	Oprawa oświetleniowa Flat LED 31W	21	szt.
8.	Oprawa oświetleniowa Ringon LED 28W	6	szt.
9.	Oprawa oświetleniowa Wall LED 11W	1	szt.
10.	Oprawa oświetleniowa Amaro LED 26W	2	szt.
POZOSTAŁE			
1.	Przycisk PWP	1	szt.
2.	Uziemienie	1	kpl
3.	Czujnik zmierzchu	1	szt.

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.
OSPRZĘT INSTALACJI TELETECHNICZNEJ			
1.	Szafa serwerowa SRS, BKT 42U, 800/1000/1980, szer./gł./wys. mm. drzwi blacha/szkło, skrócona osłona tylna pełen metal RAL 7035 szary, "BOX" (konstrukcja spawana - nośność 1000 kg)	1	szt.
2.	Cokół 100 mm BKT, do szafy 800/1000 – RAL 7035	1	szt.
3.	Panel wentylacyjny BKT 4 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat 1HE szary 900 5530 43	1	szt.
4.	Kabel zasilający BKT - gniazdo IEC 320 C13, wtyk DIN49441 (uniwersalny), 3 x 1mm ² czarny 2m	1	szt.
5.	Komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakrętka koszykowa)	5	kpl
6.	Listwa uziemiająca BKT	1	szt.
7.	Panel krosowy 19" BKT, modularny na 24xRJ45, ekranowany, 1U,	5	szt.

	czarny, wymienne pola opisowe		
8.	Patchcord BKT U/UTP kat.6 LSOH niebieski RJ45 zalewany 1m	119	szt.
9.	Poziomy organizator kabli BKT 19" - z plastikowymi uszami RAL 9005 czarny 1U	3	szt.
10.	Listwa zasilająca BKT 19", 9xNF C61-314(standard PL, FR), wtyk DIN 49441(unischuko) 16A/250V, wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką, kabel 2.5m	1	szt.
11.	Półka stała BKT 19" o gł. 400 mm., 2U, z uszami na przesuwalnym rastrze RAL 9005 czarny	1	szt.
12.	Półka stała BKT 19", 1U, o gł. 550 mm., mocowana w czterech punktach RAL 9005 czarny	2	szt.
13.	Pionowy organizator kabli do szaf SRS szer.800mm BKT 42U RAL 9005	2	szt.
14.	Ramka z suportem BKT 4 MOD M45 (148 x 81 x 9)	81	szt.
15.	Adapter kątowy BKT 2xRJ45 (45/45)	70	szt.
16.	Puszka natynkowa BKT 4 MOD (148 x 81 x 40)	81	szt.
17.	Moduł BKT RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy	119	szt.
18.	Gniazdo BKT 2x(2P+T) 4 MOD M45 DATA - czerwone	42	szt.
19.	Klucz BKT zwalniający blokadę DATA	84	szt.
20.	Kabel U/UTP LSHF kat.6 BKT 405 drut niebieski Eca (500m)	12 500	m

Uwaga:

Podane nazwy, typy oraz producenci w/w materiałów są przykładowe.

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów lub równoważnych pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

5. Uwagi końcowe

- prace należy wykonać zgodnie z opisem, dokumentacją rysunkową oraz uwagami zawartymi w niniejszym opracowaniu.

- zaproponowane materiały do realizacji projektu, ich typy i nazwy stanowią jedynie przykład i standard rozwiązania. Dopuszcza się ich zastąpienie przez inne o parametrach nie gorszych niż wyżej zaproponowane i posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

- w czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i inwestorem.