

TYTUŁ: **PROJEKT WYKONAWCZY**
TOM III – PROJEKT BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE I
TELETECHNICZNE

INWESTOR: POLKOWICKIE CENTRUM USŁUG ZDROWOTNYCH –
ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ S.A.,
UL. K. B. KOMINKA 7,
59-100 POLKOWICE

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO: **PRZEBUDOWA WRAZ Z REMONTEM CZĘŚCI**
ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZEŃ BUDYNKU "A"
POLKOWICKIEGO CENTRUM USŁUG ZDROWOTNYCH
NA POTRZEBY PRACOWNI TOMOGRAFU
KOMPUTEROWEGO

ADRES MIASTO: 59-100 POLKOWICE
UL. K. B. KOMINKA 7

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO: KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XI

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE: NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: **021604_4**
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO:
OBRĘB 1 NR 0001
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: **DZIAŁKA NR 73/5**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: **SMART ARCHITEKCI SZYMON MAZUREK**
51-126 WROCŁAW, UL. MILICKA 68
www.smartarchitekci.pl
REGON 020706115 NIP 615-190-51

Oświadczam, że niniejszy Projekt jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE Spec. instal. z zakresie sieci, inst. i urz. elektr. i elektroen. do proj.	tech. Dariusz Sawicki Upr. nr ewid. 29/86/UW	(podpis)
ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE Spec. instal. z zakresie sieci, inst. i urz. elektr. i elektroen. do proj. bez ograniczeń	mgr inż. Rafał Bulak Upr. nr ewid. 109/DOŚ/05	(podpis)

SPIS RYSUNKÓW DLA CZĘŚCI RYSUNKOWEJ DOKUMENTACJI

LP.	NUMER RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	
PROJEKT BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE			
1.	E-1	PW_IE_Rzut piwnicy	
2.	E-2	PW_IE_Rzut parteru – inst. oświetlenia	
3.	E-3	PW_IE_Rzut parteru – inst. gniazd wtykowych i siły	
4.	ES-1	PW_IE_Rozdzielnica R-TOM	
5.	ET-1	PW_TT_Schemat ideowy okablowania strukturalnego	

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnicę R-TOM,
- schemat ideowy zasilania i rozdzielnica R-TOM,
- instalacja siły, gniazd i zasilania urządzeń,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego adaptowanych pomieszczeń,

1.2 Zasilanie tomografu

Zasilanie tomografu realizowane będzie z nowoprojektowanej wewnętrznej rozdzielnicy R-TOM usytuowanej w korytarzu budynku „A” na ścianie graniczącej z pomieszczeniem tomografu. Zasilanie tomografu należy wykonać kablem N2XH-J 4x1x70+1x35. Dla projektowanego obwodu należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy o $I_n=160A$ w R-TOM.

1.3 Zasilanie rozdzielnicy RTOM

Zasilanie projektowanej rozdzielnicy R-TOM będzie się odbywało z istniejącej rozdzielni głównej RG-REH obiektu usytuowanej w wydzielonym pomieszczeniu elektrycznym budynku „B”. W celu zasilania R-TOM należy:

- istniejący rozłącznik główny o $I_n=250A$ wymienić na większy o $I_n=400A$ w te samej obudowie,
- wykonać wpięcie na szyny zasilające w rozdzielnicy RG-REH zaraz za przekładnikami układu pomiarowego projektowanym kablem N2XH-J 4x1x95+1x50,
- projektowaną linię kablową zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym o $I_n=250A$ zabudowanym obok istniejącej rozdzielni głównej RG-REH w obudowie OPS-48.

1.4 Bilans mocy rozdzielnicy R-TOM

Moc zainstalowana:	Pi=155,19 kW
Współczynnik jednoczesności:	kj= 0,84
Moc szczytowa:	Pz= 130,36 kW
Prąd szczytowy:	I_{sz}= 188,95 A

1.5 Przeciwpowozarowy Wylacznik Pradu

Zgodnie z obowiazujacymi przepisami w budynku wystepuje wyłączenie przeciwpowozarowe pradu zasilania istniejacego budynku. Projektowana rozdzielnica R-TOM i zasilanie tomografu objete sa wyłączeniem glownego przeciwpowozarowego wylacznika pradu budynku.

1.6 Rozdzial energii w projektowanej czesci budynku

Na potrzeby zasilania odbiorow instalowanych w projektowanej czesci budynku projektuje sie rozdzielnicę R-TOM zlokalizowaną w korytarzu budynku „A” na ścianie graniczącej z pomieszczeniem tomografu. Zasilanie rozdzielnicy R-TOM należy wykonać z istniejącej rozdzielnicy RG-REH w układzie sieci TN-S.

1.7 Instalacja odbiorow ogolnych

Instalacja oswietlenia ogolnego

Instalacja oswietleniowa dla budynku zostala zaprojektowana w oparciu o aktualne przepisy oraz Polskie Normy (PN-EN 12464-1:2012 Swiatlo i oswietlenie - Oswietlenie miejsc pracy - Czesc 1: Miejsca pracy we wnetrzach).

Z rozdzielnicy R-TOM zasilane beda obwody oswietlenia projektowanych pomieszczen. Sterowanie oswietlenia projektuje sie lokalnie lacznikami lub czujkami ruchu w poszczegolnych pomieszczeniach zgodnie z rysunkiem instalacji oswietlenia E-2.

Zakłada się zastosowanie opraw energooszczędnych LED.

Instalacje elektryczne należy wykonać jako podtynkową stosując osprzęt podtynkowy montowany w puszkach instalacyjnych o zwiększonej głębokości, ograniczając do niezbędnego minimum puszki rozgałęźne.

Przewiduje się następujące poziomy natężenia oświetlenia :

- tomograf	300lx
- pomieszczenie techniczne	200lx
- toalety	200lx
- pomieszczenie socjalne	200lx
- sterownia	500lx

Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838:2005 „Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne”, przewidziano wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego, na które składa się awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą wyposażone w indywidualne układy do podtrzymania zasilania. Zakładany czas podtrzymania zasilania opraw oświetlenia ewakuacyjnego nie mniejszy niż 1h. Zastosowane oprawy muszą posiadać stosowne dopuszczenia do użytkowania wydane przez jednostkę CNBOP. Wszystkie oprawy będą wyposażone w układy autotestu.

Projektowane oprawy należy zasilić z przed łączników/przełączników w pomieszczeniu w którym oprawy są zamontowane.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetlenia awaryjnego umieszczone zostały co najmniej na wysokości 2 m nad posadzką.

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

Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych

Oświetlenie awaryjne drogi ewakuacyjnej tworzą jednofunkcyjne oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w moduł zasilania awaryjnego. Oświetlenie awaryjne drogi ewakuacyjnej ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5lx. Przy urządzeniach ppoż. Minimalne natężenie oświetlenia powinno wynosić 5lx. Załączanie ich nastąpi samoczynnie po zaniku napięcia. **Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1h.** W budynku należy zastosować również oprawy kierunkowo-ewakuacyjne wyposażone w piktogramy, określające kierunek drogi ewakuacyjnej. Oprawy te należy wyposażyć w moduł zasilania awaryjnego o **czasie świecenia minimum 1h.**

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne świecą jedynie po zaniku napięcia „praca na ciemno”.

Instalacja gniazd wtykowych

Przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtykowych we wszystkich projektowanych pomieszczeniach. Gniazda te będą przeznaczone codziennego użytku w celach zgodnych z przeznaczeniem danych pomieszczeń. Gniazda należy montować na wysokości 30cm od wykończonej podłogi lub na wysokości podanej w części rysunkowej. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny o stopniu IP min 44.

Należy integrować gniazda ogólne z gniazdami informatycznymi RJ45 we wspólnych ramkach jako zestaw ZGW1 montowany na kanałach elektroinstalacyjnych z przedziałem, w kanałach należy zostawić rezerwę miejsca na kable pod przyszłe rozbudowy.

Należy stosować osprzęt podtynkowy montowany w puszkach głębokich. Rozgałęzienia obwodów wykonywać w puszkach gniazd, wypustów i łączników.

Zasilanie urządzeń instalacji sanitarnej

W projektowanej części budynku projektowane są instalacje sanitarne zgodnie z otrzymanymi wytycznymi branży sanitarnej.

Zasilanie urządzeń sanitarnych odbywać się będzie z rozdzielnic R-TOM, lokalnie z obwodów oświetlenia (lokalne wentylatory). Projektuje się zasilanie następujących urządzeń:

- centrali wentylacyjnej,
- agregatu skraplającego,
- wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych,
- zewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych,
- nawilżacza,
- nagrzewnic elektrycznych,
- pompy studzienki.

Projektowane zasilania urządzeń wykonać zgodnie z dołączonymi rysunkami.

Lokalizacje wpustów zasilających oraz gniazd zasilających urządzenia instalacji sanitarnej projektowane przez branżę sanitarną należy skoordynować na budowie z ich rozmieszczeniem rzeczywistym w budynku.

1.8 Instalacja połączeń wyrównawczych

Z głównej szyny wyrównawczej znajdującej się w pomieszczeniu rozdzielni głównej należy wyprowadzić główny przewód wyrównawczy i połączyć wszystkie lokalne szyny wyrównania potencjału LSW. Systemem połączeń wyrównawczych należy objąć:

- szyny PE w rozdzielnic R-TOM,
- elementy metalowe instalacji sanitarnych,
- uziemienia instalacji teletechnicznych,
- inne części przewodzące obce.

Lokalne połączenia wyrównawcze części przewodzących obcych wykonać przewodem LgY6mm²/LgY4mm².

1.9 Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

Zgodnie z normą w rozdzielnic R-TOM projektujemy dwustopniową ochroną przeciwprzepięciową wykonaną poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu 1 i 2.

Zastosowana ochrona zabezpiecza urządzenia i aparaturę przed skutkami przepięć łączeniowych pochodzących z sieci energetycznej oraz z wyładowań atmosferycznych.

1.10 Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci przed dotykiem bezpośrednim stanowi odpowiedni stopień IP przy uszkodzeniu przed dotykiem pośrednim samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz wyłącznikami i wkładkami bezpiecznikowymi w czasie $t=5s$ w obwodach rozdzielczych, w czasie $t=5s$ w obwodach odbiorczych zabezpieczonych powyżej 32A oraz $t=0,2s$ w obwodach odbiorczych zabezpieczonych poniżej 32A.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE

- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
 - Przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

1.11 Przejścia przez ściany i stropy, główne trasy kablowe

Projektowaną instalację należy rozprowadzić w projektowanych jako główne trasy kablowe korytach kablowych. Koryta kablowe w projektowanej części budynku należy połączyć z istniejącymi korytami kablowymi w komunikacji. Odejsia i prowadzenie kabli/przewodów od głównych tras kablowych należy wykonywać na uchwytych lub w rurkach RL mocowanych na uchwytych w przestrzeni międzysufitowej, podtynkowo w ścianach murowanych lub w rurkach ochronnych w ścianach typu G/K.

Projektowany osprzęt należy wykonać jako podtynkowy montowany w puszkach głębokich.

Przejścia kablami przez strefy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć masami ognioodpornymi o klasie odporności nie mniejszej niż przebijana przegroda.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- dla kabli wychodzących z budynku z pomieszczeń poniżej poziomu terenu lub na dach należy wykonać certyfikowane przepusty wodo i gazoszczelne w ścianie zewnętrznej budynku.
- Przy przechodzeniu instalacją przez ściany odgródzenia pożarowego należy stosować masy uszczelniające (np. firmy Promat) zapewniające wytrzymałość ogniową przebicia o stopniu nie mniejszym niż przebijana przegroda.
- Przepusty kablowe o średnicy większej niż 4 cm w pozostałych ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, winny mieć klasę odporności ogniowej EI 60.
- Wyprowadzenie kabli na zewnątrz budynku na poziom dachu należy wykonać w przepuście kablowym szczelnym systemowym chroniącym przed przedostawaniem się wody i gazów, zastosować przepusty typu „Fajka”
- Wszystkie puszki rozgałęźne natynkowe mocowane w przestrzeni między sufitem należy czytelnie opisać numerem obwodu zasilającego, oraz przeznaczeniem obwodu zasilającego.
- Przewody zasilające należy czytelnie oznaczyć na obydwu końcach przewodu/kabla, wybór sposobu oznaczenia pozostawia się wykonawcy.

1.12 Uwagi końcowe

W projekcie dopuszcza się stosowanie innych producentów urządzeń i rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszym opracowaniu. Przyjęte urządzenia i rozwiązania techniczne określają standard rozwiązania danych systemów. W przypadku stosowania produktów równoważnych jakościowo pod względem parametrów technicznych powinny być równoważne lub lepsze od przyjętych w projekcie. W momencie zmiany przyjętego rozwiązania technicznego wykonawca zobowiązany jest wprowadzić zmiany w dokumentacji projektowej we własnym zakresie, oraz dostosować przyjęte rozwiązania w projekcie do wybranego systemu.

Przy wykonywaniu prac należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami w zakresie instalacji elektrycznych w szczególności zgodnie z:

- PN-IEC- 60364 wszystkie arkusze - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 62305 wszystkie części – Ochrona odgromowa,
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 50310:2007 – Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,
- N SEP-E-004 Norma SEP – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-9E-05010 - Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,

- CPR: Stosować przewody odpowiadające klasie reakcji na ogień: B2ca wg. klasyfikacji ogniowej zgodnie z EN 13501-6.

2. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

2.1 Instalacja okablowania strukturalnego

2.1.1 Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych.
- Budowę Punków Dystrybucyjnych
- Montaż okablowania poziomego
- Ułożenie i zakończenie w węzłach sieci okablowania szkieletowego światłowodowego i poziomego miedzianego.

2.1.2 Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt budowlany
- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

2.1.3 Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2017 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568.2-D:2018 "Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components"
- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „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/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- IEC 60512-99-002:2019 „Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”

2.1.4 Opis ogólny

W projektowanej części budynku należy wykonać instalację okablowania strukturalnego dla potrzeb łączności telefonicznej i komputerowej w tym dla potrzeb administracyjnych, transmisji danych dla technicznej obsługi tomografu.

Sieć należy zbudować w strukturze gwiazdy, składającej się z istniejącego punktu dystrybucyjnego sieci okablowania strukturalnego PD zlokalizowanego w istniejącym pomieszczeniu biurowym (lokalizację punktu dystrybucyjnego pokazano na dołączonym rzucie E-3), do którego doprowadzone zostanie projektowane okablowanie poziome miedziane z punktów logicznych (RJ-45).

Rozmieszczenie i ilość gniazd RJ45 w budynku według rysunków E-3.

Należy wykonać instalację w oparciu o elementy okablowania strukturalnego jednego producenta, co pozwoli certyfikować sieć.

Istniejąca szafa dystrybucyjna PD 9U należy wymienić na szafę 15U umożliwiającą pomieszczenie

projektowanych dodatkowych paneli krosowniczych miedzianych, paneli z wieszakami i sprzętu aktywnego. Istniejące elementy wymienianej obudowy należy przenieść do projektowanej obudowy. Istniejący panel krosowniczy kat.5e należy wymienić na nowy kat. 6a.

Kable instalacji okablowania strukturalnego prowadzone będą podtynkowo w obrębie projektowanych pomieszczeń oraz w istniejących trasach kablowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych . Poza rysunkowym obszarem opracowania kable układane będą w kanałach kablowych PCV montowanych na ścianach istniejących pomieszczeń. Instalacja musi umożliwiać modyfikacje. Należy stosować kable w euroklasie B2ca. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić masami ognioodpornymi np. Hilti lub analogicznymi o odporności ogniowej odpowiadającej odporności przedzielenia, przez które przechodzi.

Przewiduje się montaż podtynkowy, gniazd RJ45 FTP kat. 6A w korelacji z gniazdami zasilającymi. Oraz natynkowych gniazd RJ45 FTP kat. 6A w przestrzeni między sufitowej do stropu dla punktów AccesPoint Wi-Fi. Osprzęt elektroinstalacyjny tj. puszki, ramki powinny być zgodne z osprzętem instalacji elektrycznych. Typ osprzętu elektroinstalacyjnego jest nadrzędny.

Wydajność komponentów okablowania strukturalnego musi pozostać w zgodzie z wymaganiami powyższych normy.

Od szafy PD należy wykonać instalacje okablowania strukturalnego do szafy sterowniczej windy dla realizacji łączności

UWAGI

- Szafę wyposażać w urządzenia aktywne (switch x1) o minimalnych wymaganiach 24x 1GB+2x SFP zarządzalny L2/L3 PoE (budżet mocy na PoE 170W. W szafach przewidziano rezerwę miejsca na urządzenia aktywne IT.
- Cały system okablowania strukturalnego musi być objęty minimum 25-letnią gwarancją producenta.

2.1.5 Istniejąca szafa serwerowa

W pomieszczeniu 0.06 znajduje się istniejąca szafa serwerowa, którą inwestor przesunie we własnym zakresie (projekt przebudowy poza zakresem opracowania) .

2.1.6 Lokalizacja punktów dystrybucyjnych

Na poziomie parteru budynku przychodni w pomieszczeniu biurowym (lokalizacje szafy PD wskazano na dołączonym rysunku) znajduje się istniejąca szafa dystrybucyjna 19" 9U 600x600 obsługująca okablowanie sieci strukturalnej z punktów logicznych. Od szafy dystrybucyjnej gwieździście rozproszdzone zostanie okablowanie do wybranych pomieszczeń i zakończone gniazdami RJ45.

Istniejącą szafę dystrybucyjną należy wymienić na nową szafę 19" 15U 600x600 wiszącą. W projektowanej szafie należy zamontować elementy z istniejącej szafy 9U. Istniejący panel krosowniczy kat.5e należy wymienić na nowy kat. 6a. Projektowaną szafę należy zamontować na wysokości i w miejscu istniejącej szafy z zachowaniem wysokości montażu dolnej krawędzi projektowanej szafy z istniejącą szafą.

Zasilanie szafy pozostaje bez zmian.

Szafę należy wyposażać w drzwi zamykane na klucz.

Szafę należy wyposażać w przepusty szczotkowe umożliwiające wprowadzenie kabli.

2.1.7 Budowa gniazd PEL

Wszystkie punkty przyłączeniowe zbudowane są z gniazd 1x, 3x lub 6x RJ45 kat.6a STP montowanych obok gniazd elektrycznych 230V tworząc punkt elektryczno-logiczny PEL. Osprzęt montażowy gniazd należy ustalić wspólny dla sieci strukturalnej i instalacji elektrycznej. Osprzęt gniazdowy sieci strukturalnej i elektrycznej należy łączyć w zestawy ramkowe.

Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej.

W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu

gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

2.1.8 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 spełniające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójąstronną 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.

2.1.9 Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

2.1.9.1 Instalowanie okablowania strukturalnego

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, 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 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 SFTP	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.

2.1.9.2 Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej. Kanały kablowe naścienne należy stosować kanały z tworzywa sztucznego pokrywą i z przegrodą umożliwiającą organizację kabli w kanałach. Kanały montować do ścian pomieszczenia.
- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

2.1.10 Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, 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.

2.1.10.1 Pomiary okablowania miedzianego

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

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-8000, DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1800 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)

2.1.11 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

2.1.12 Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 30 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.