


PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa instalacji wewnętrznych elektrycznej i teleinformatycznej na piętrze VII i VIII w budynku biurowym zlokalizowanym przy Placu Szczepańskim 5 w Krakowie
Adres obiektu budowlanego	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie Plac Szczepański 5 31-011 Kraków
Kategoria obiektu	XVI
Identyfikatory działek ewidencyjnych	126105_9.0001.150
Nazwa inwestora	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie Plac Szczepański 5 31-011 Kraków
Branża	Elektryczna
Faza	Projekt wykonawczy
Jednostka projektowa	 SECThor sp. z o.o. ul. Adama Bochenka 18/47 30-693 Kraków

Funkcja/ specjalność	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant Instalacje elektryczne i teletechniczne	Bartłomiej Karabin MAP/0319/PWOE/13	
Sprawdzający Instalacje elektryczne i teletechniczne	Paweł Wrona MAP/0063/POOE/11	

Kraków, wrzesień 2024 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI	4
1.1. PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA OPRACOWANIA	4
1.2. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	4
3.1. PODSTAWY NORMATYWNE	4
3.2. OPIS ZASILANIA	5
3.3. TABLICE ROZDZIELCZE	5
3.4. ISTNIEJĄCE GNIAZDA WTYKOWE OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	6
3.5. INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH.....	6
3.6. UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW	6
3.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	6
4. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA	7
4.1. PODSTAWY NORMATYWNE	7
4.2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
4.3. OPIS ARCHITEKTURY SIECI TELEINFORMATYCZNEJ	8
4.4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	9
4.5. ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE.....	11
4.5.1. KABLE INSTALACYJNE MIEDZIANE S/FTP KAT. 6A.....	11
4.5.2. KABLE ŚWIATŁOWODOWE WIELOMODOWE OM4	12
4.5.3. PANELE KROSOWE MIEDZIANE	13
4.5.4. PANELE KROSOWE ŚWIATŁOWODOWE	13
4.5.5. GNIAZDA ABONENCKIE	14
4.6. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE	15
4.7. ADMINISTRACJA I ETYKIETOWANIE.....	16
4.8. ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE	16
4.8.1. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	16
4.9. TRASY KABLOWE.....	18
4.10. ODBIORY	18
4.11. POMIARY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	18
4.12. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	19
5. DOKUMENTACJA FORMALNA	21
5.1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	21
5.2. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	22
5.3. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY PROJEKTANTA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	23
5.4. UPRAWNIENIA BUDOWLANE SPRAWDZAJĄCEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	24
5.5. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SPRAWDZAJĄCEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	25
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	26

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Numer rysunku	Nazwa
1	IE_01	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELEINFORMATYCZNE - RZUT PIĘTRA VII
2	IE_02	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELEINFORMATYCZNE - RZUT PIĘTRA VIII
3	IE_03	INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE – SCHEMAT BLOKOWY
4	IE_04	INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE – WIDOK SZAF
5	IE_05	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – SCHEMAT ROZDZIELNICY TP7.1
6	IE_06	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – SCHEMAT ROZDZIELNICY TP7.2
7	IE_07	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – SCHEMAT ROZDZIELNICY TP7.3
8	IE_08	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – SCHEMAT ROZDZIELNICY TP8

1. Podstawa opracowania dokumentacji

1.1. Podstawa formalno-prawna opracowania

Podstawę formalno-prawną opracowania stanowi Zlecenie nr 1/04/2024 o wykonanie prac projektowych zawarte pomiędzy Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska w Krakowie, Plac Szczepański 5, a firmą Secthor sp. z o.o., ul. Bochenka 18/47, 30-693 Kraków.

1.2. Podstawa merytoryczna opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy opracowano na podstawie:

- Ustaleń z Inwestorem;
- Wizji lokalnych w miejscu realizacji;
- Dokumentacji otrzymanej od Inwestora;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity).
- Polskich Norm oraz innych aktów prawnych;
- Ogólnych przepisów bhp.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy instalacji wewnętrznej teleinformatycznej na potrzeby sieci komputerowej, telefonicznej, punktów dostępowych Wi-Fi oraz instalacji wewnętrznej elektrycznej na potrzeby zasilania stanowisk komputerowych dla pracowników biurowych.

Budynek jest wpisany do rejestru zabytków o numerze A-918.

3. Instalacja elektryczna

3.1. Podstawy normatywne

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące normy:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U.2013.1129 t.j.),
- Ustawą z dnia 7.07.1994.- Prawo budowlane (Dz.U.2017.1332 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami, ostatnia nowelizacja 02.02.2022 Dz. U. z 2022, poz. 248),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06 lutego 2003 (Dz. U. nr 47, poz. 41 z 2003 r.),

- Ustawa z dnia 24.08.1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2022 poz.1557, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25.07.2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr. 124, poz. 1030),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót elektrycznych.

Polskie Normy, w tym:

- PN-HD 60364-4-42 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego”,
- PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- PN-HD 60364-5-52 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie”,
- PN-HD 60364-4-43 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- PN-HD 60364-5-56 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”.

3.2. Opis zasilania

Zasilanie pomieszczeń biurowych na VII i VIII piętrze budynku przy pl. Szczepańskim 5, jest obecnie zrealizowane poprzez 3 rozdzielnice piętrowe (TP7.1, TP7.2 oraz TP7.3). Dodatkowo z rozdzielnicy TP7.1 jest zasilona podrozdzielnia TS która odpowiada za zasilanie urządzeń w pomieszczeniu serwerowni.

Istniejące rozdzielnice TP7.1, TP7.2 oraz TP7.3 należy zmodernizować poprzez wymianę obudów na większe oraz dobudowę obwodów projektowanych.

Projektuje się także nową rozdzielnicę piętrową TP8 na VIII piętrze budynku (w wykonaniu natynkowym), zasilaną z rozdzielnicy TP7.1.

3.3. Tablice rozdzielcze

Projekt obejmuje wymianę istniejących rozdzielnic elektrycznych piętrowych podtynkowych TP7.1, TP7.2 oraz TP7.3 przeznaczonych do zasilania projektowanych gniazd komputerowych oraz istniejących gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia zlokalizowanych na piętrze VII. W tym celu należy zdemontować istniejące rozdzielnice podtynkowe, następnie powiększyć istniejące wnęki w ścianach do rozmiarów umożliwiających montaż nowych rozdzielnic elektrycznych.

Na piętrze VIII projektuje się nową rozdzielnicę elektryczną w wykonaniu natynkowym.

Wyżej wymienione rozdzielnice zostaną wyposażone w aparaty elektryczne tj. rozłączniki izolacyjne, ograniczniki przepięć, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo prądowe.

Szczegóły dotyczące wyposażenia rozdzielnic oraz schematy elektryczne zostały zawarte w części rysunkowej.

Rozdzielnica TS zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni nie podlega modernizacji.

Lokalizacja poszczególnych rozdzielnic elektrycznych została pokazana w części rysunkowej niniejszego opracowania.

3.4. Istniejące gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia

Instalacja istniejących gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia pozostaje bez zmian. W modernizowanych rozdzielnicach zaprojektowano odrębne obwody do przepięcia istniejących obwodów gniazd wtykowych. Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce AC.

3.5. Instalacja gniazd komputerowych

Zaprojektowano nowe obwody dla gniazd komputerowych. Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce A. Obwody gniazd należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm².

3.6. Układanie kabli i przewodów

Wszystkie kable i przewody należy układać w projektowanych listwach kablowych natynkowych. Szczegóły dotyczące prowadzenia tras kablowych przedstawiono w części rysunkowej.

3.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Zastosowano następujące środki ochrony:

Ochrona podstawowa (ochrona przy dotyku bezpośrednim) - Podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym, przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności.

Ochrona dodatkowa (ochrona przy dotyku pośrednim) - w instalacji odbiorczej, jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym stanowi samoczynne odłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE.

Obwody odbiorcze – we wszystkich obwodach odbiorczych/końcowych, jako urządzenie ochronne zastosowano zabezpieczenie nadprądowe oraz/lub zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD).

Wymagany czas wyłączenia zasilania $t < 0,4$ sek. dla napięcia $120 < U \leq 230V$ oraz w czasie $t < 0,2$ sek. dla napięcia $230 < U \leq 400V$.

obwody rozdzielcze – we wszystkich obwodach rozdzielczych, jako urządzenie ochronne należy stosować zabezpieczenie nadprądowe zapewniając wyłączenie zasilania w czasie $t < 5$ sek.

Ochrona uzupełniająca - w obwodach odbiorczych/końcowych ochronę uzupełniającą stanowią wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) $I_{\Delta}=30$ mA oraz system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do instalacji wyrównawczej należy podłączyć wszystkie dostępne metalowe korpusy urządzeń, metalowe rurociągi, zbiorniki.

4. Instalacja teleinformatyczna

4.1. Podstawy normatywne

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące normy:

- **ISO/IEC 11801-1:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne
- **ISO/IEC 11801-2:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe
- **ISO/IEC 11801-6:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe
- **EN 50173-1: 2011** Information Technology – Generic cabling systems – Part.1 Generic requirements

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

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

- **EN 50173-2: 2007/A1:2010/AC:2011** Information Technology - Generic cabling systems – Part.2 Office premises

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 *Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe*

- **EN 50173-6:2013** Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1:2009/A2:2014** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

EN 50174-1:2009/A2:2014 *Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości*

- **EN 50174-2:2009/A2:2014** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-2:2009/A2:2014 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

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

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

- **ISO/IEC 14763-3:2014** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-ISO/IEC 14763-3: ISO/IEC 14763-3:2014 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

- **EN 50310:2016** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

4.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje budowę wewnętrznej instalacji teleinformatycznej na potrzeby sieci komputerowej, telefonicznej oraz punktów dostępowych Wi-Fi.

4.3. Opis architektury sieci teleinformatycznej

W projektowanym obiekcie architektura sieci teleinformatycznej stanowi tradycyjną sieć kampusową, w której pośrednie punkty dystrybucyjne są połączone w gwiazdę z głównym punktem dystrybucyjnym. Ten fragment instalacji będzie stanowił okablowanie szkieletowe. Drugi fragment instalacji obejmuje połączenia pomiędzy gniazdami użytkowników końcowych a punktami dystrybucyjnymi i stanowi okablowanie poziome.

W projektowanym obiekcie okablowanie szkieletowe należy zrealizować pomiędzy szafą GPD zlokalizowaną na piętrze VII w pomieszczeniu serwerowni a pośrednim punktem dystrybucyjnym PPD8 zlokalizowanym na piętrze VIII. Okablowanie szkieletowe należy wykonać przy użyciu okablowania światłowodowego.

Okablowanie strukturalne poziome obejmuje swym zakresem wskazane przez Zamawiającego pomieszczenia biurowe oraz gniazda w ciągach komunikacyjnych na potrzeby urządzeń wielofunkcyjnych i sieci Wi-Fi. Proponuje się wykonanie toru transmisyjnego ekranowanego do użytkowników końcowych sieci lokalnej w kategorii 6A ISO, tzn. okablowanie miedziane stałe wraz z modułami przyłączeniowymi, elementami rozdzielczymi oraz okablowanie krosowe spełniać będzie wymagania dla tej kategorii. Podsystem okablowania poziomego w zakresie łączy miedzianych zrealizowany zostanie w oparciu o ekranowany kabel kategorii 6a w wersji ekranowania: S/FTP.

Gniazda przyłączeniowe urządzeń końcowych (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 1 lub 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w formie natynkowej w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL). Punkty logiczne wspólnie z gniazdami instalacji elektrycznej należy zainstalować w kanałach kablowych natynkowych. Moduły RJ45 w gniazdach montować we wspólnych ramkach z instalacją elektryczną. W przypadku gniazd RJ45 montowanych na potrzeby sieci Wi-Fi, moduły RJ45 należy montować w dedykowanych gniazdach natynkowych.

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w PEL a złączem RJ45 w patchpanelu po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy od PEL do urządzenia końcowego, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Podobnie kabel krosowy w punkcie dystrybucyjnym, pomiędzy patchpanelem a urządzeniem aktywnym, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Całość łączy z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.

Z uwagi na charakter obiektu każdorazowo sposób wejścia okablowaniem do pomieszczeń biurowych wraz z dokładną lokalizacją gniazd uzgodnić z Zamawiającym w oparciu o aktualną aranżację biurek i znajdujące się w pomieszczeniach zabudowy meblowe.

4.4. Podstawowe założenia funkcjonalno-użytkowe

System okablowania strukturalnego powinien spełniać poniższe wymagania funkcjonalno-użytkowe:

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego wraz z kablami krosowymi (miedziane, światłowodowe);
- Szafy rack mają pochodzić od tego samego producenta co cały system okablowania.

- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Okablowanie strukturalne opierać się ma na ekranowanym modułarnym module przyłączeniowym kat.6A ISO umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T;
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych;
- Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO;
- Moduł musi być odporny na 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci;
- Kabel musi być przebadany do 650MHz w celu wykazania stabilności parametrów powyżej wymaganych i osiągnięcia zapasu wydajności ponad dzisiejsze wymagania;
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011, EN50173-1 3rd Ed. (2011-05) oraz EN50173-2 (2007). Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami;
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencją osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela;
- Dostawca technologii teleinformatycznej powinien zapewnić takie wykonanie patch-paneli aby na bazie jednego stelaża umożliwić instalacje kabla okablowania poziomego w wersji miedzianej (skrętka czteroparowa) i światłowodowej;
- Panele miedziane 48p kat. 6A ISO muszą mieć wysokość 1U, mieścić do 48 portów RJ45 oraz posiadać następującą funkcjonalność:
 - montaż w szafach 19", wysokość 1U;
 - modułarną budowę tj. skalowalność (rozbudowę) z dokładnością do jednego złącza RJ45;
 - możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych;

- konstrukcja panela musi gwarantować możliwość jego obsługi od przodu co wydatnie usprawnia jego obsługę w sytuacji ograniczonego dostępu do szafy z innych stron;
- kodowanie kolorem gniazd w panelu;
- umożliwić montaż w jednym panelu zarówno kaset światłowodowych jak i modułów miedzianych;
- zapewniać system zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wpięcie/wypięcie wtyczki kabla krosowego z panela;
- Zapewnić możliwość zastosowania systemu zarządzania i monitoringu sieci bez konieczności wymiany panela czy stosowania specjalnych kabli krosowych;
- System okablowania strukturalnego musi być przystosowany do współpracy w przyszłości z systemem do zarządzania i monitoringu patchpanelami wyposażonym w funkcje zarządzania okablowaniem bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowych. System monitorowania musi realizować wykrywanie połączeń w oparciu o bezstykową technologię RFID zgodnie z ISO 15693
- Producent systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić min. 25 letniej gwarancję producenta systemu okablowania strukturalnego obejmującą:
 - wszystkie podsystemy okablowania poziomego,
 - okablowania światłowodowego,
 - okablowania telefonicznego

Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.

- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np. różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

4.5. Założenia szczegółowe

4.5.1.Kable instalacyjne miedziane S/FTP kat. 6A

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A ISO przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia od siebie par splecionych spowodowaną przeciwdziałaniem przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla.

Wymaga się, aby charakterystyka kabla uwzględniała odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 650MHz dla ekranowanego kabla kat.6A ISO.

Opis konstrukcji:

Standaryzacja	ISO/IEC11801; IEC61156-5 2nd ed.; EN50173-1; EN50288-x-1; IEC60754-2; IEC61034; CPR fire class: EN50575; IEC60332-1-2; IEEE 802.3af / IEEE 802.3at / IEEE 802.3bt
Kategoria	Kat.6A (wg ISO)

Pasma przenoszenia	650 MHz
Rodzaj kabla	Kabel instalacyjny
Rodzaj ekranowania	S/FTP
Liczba przewodników	8
Splot	4P
Średnica całkowita kabla	7.0-7.6 mm
Typ przewodu	Ścisła tuba
Średnica żyły	AWG 23
Długość kabla w szpuli	500 m
Materiał powłoki	LSFRZH; IEC 60754-2; IEC 61034 EN 50575; B2ca-s1a,d1,a1;
Charakterystyka powłoki	Bezhalogenowa, ochrona przeciwpożarowa

4.5.2. Kable światłowodowe wielomodowe OM4

W celu umożliwienia realizacji połączeń szkieletowych pomiędzy GPD a PPD8 należy zastosować kabel wielomodowy o pojemności 12 włókien przeznaczony do układania wewnątrz budynku o budowie centralna luźna tuba w powłoce zewnętrznej UV-FRLSZH o parametrach minimalnych jak poniżej:

Normy	IEC 60794-1-21:E1; IEC 60794-1-21:E3A; IEC 60794-1-21:E4; IEC 60794-1-21:E6; IEC 60794-1-21:E7; IEC 60794-1-21:E11A; IEC 60794-1-22:F1; IEC 60794-1-22:F5B; EN 60332-3-22 (cat.A); EN 61034-1, EN 61034-2; EN 60754-2; EN 50575, EN 13501-6
Klasa włókna	OM4
Klasa kabla	Centralna luźna tuba
Konstrukcja kabla DIN	I/A-DQ(ZN)H(SR)H
Nazwa konstrukcji	UX1EFCF FiRis
Numer DWU (DoP)	D9033
Klasa odporności ogniowej CPR	B2ca-s1a,d0,a1
Liczba włókien	12
Siła ciągnięcia podczas instalacji	3000N
Waga kabla	125 kg/km
Promień gięcia	R = 20 x średnica kabla
Nominalna średnica zewnętrzna kabla	10,0 mm
Temperatura instalacji	-5°C ÷ 50°C
Temperatura operacji	-30°C ÷ 70°C
Temperatura przechowywania / transportu	-35°C ÷ 70°C
Ochrona kabla	Ochrona przed gryzoniami, ochrona mechaniczna
Rodzaj bufora	Luźna tuba, wypełniona żelą
Typ włókna	Wielomodowe (MM)
Materiał powłoki zewnętrznej	UV-FRLSZH

4.5.3. Panele krosowe miedziane

Okablowanie poziome typu skrętka należy po stronie punktów dystrybucyjnych zakończyć w szafach rack 19" na przełącznicach miedzianych wyposażonych w 48 portów na wysokości 1U. Panel krosowy powinien zapewniać modułarną konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy światłowodowych. Przełącznica musi mieć budowę modułarną składając się z 12 portowych paneli montażowych umożliwiających montaż gniazd RJ45. Demontaż/montaż 12 portowych paneli montażowych ma odbywać się bez konieczności demontowania/wyciągnięcia całej przełącznicy z szafy rack/stojaka rack. Przełącznica musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzenia kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. Przełącznica musi mieć możliwość zastosowania systemu zabezpieczeń poprzez kodowanie kolorem, oraz zabezpieczenie przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych. Przełącznica ma mieć możliwość zaimplementowania systemu monitoringu warstwy fizycznej bez potrzeby wymiany przełącznicy czy stosowania specjalnych (innych niż standardowe) kabli krosowych.

4.5.4. Panele krosowe światłowodowe

Okablowanie szkieletowe wykonane w oparciu o kable światłowodowe należy po obu stronach zakończyć na przełącznicach światłowodowych o parametrach i funkcjonalnościach nie gorszych niż:

- Panel nie może zajmować więcej niż 1U miejsca w szafie;
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę do 24 portów (max. 48 włókien światłowodowych);
- Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługiwanie jednocześnie: łączy optycznych minimum SC, LC, E2000 w wersji spawanej;
- Konstrukcja panela musi gwarantować możliwość jego obsługi od przodu co wydatnie usprawnia jego obsługę w sytuacji ograniczonego dostępu do szafy z innych stron;
- Panel musi umożliwiać zaimplementowanie systemu inteligentnego monitorowania portów w dowolnym momencie jego użytkowania bez konieczności rozłączania istniejących połączeń;
- Konstrukcja paneli światłowodowych musi gwarantować nieprzekroczenie dozwolonych promieni gięcia kabli krosowych zabezpieczając je przed naprężeniami, w szczególności przed zgięciem/przytrzaśnięciem przez drzwi szafy.
- Wymagane parametry adapterów światłowodowych:
 - Zastosowane w adapterach połączeniowych tuleje powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia.
 - Ze względów bezpieczeństwa, adaptery oraz złącza stosowane w panelu muszą automatycznie zamykać prześwit włókna w feruli tak, aby zminimalizować niebezpieczeństwo uszkodzenia wzroku przez obsługę lub instalatorów.
 - Adaptery światłowodowe muszą być wyposażone w półprzezroczyste zaślepki przeciwkurzowe, które pod wpływem oświetlenia toru transmisyjnego źródłem światła widzialnego zmieniają kolor, znacznie ułatwiając identyfikację połączeń bez ryzyka uszkodzenia wzroku osoby z obsługi serwisowej.

- W celu poprawienia obsługi i bezpieczeństwa połączeń, adaptory światłowodowe muszą zapewniać kodowanie kolorem oraz zabezpieczenie złączy przed nieautoryzowanym dokonaniem połączenia oraz rozłączenia.
- Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu paneli ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych i być zgodna z ISO11801:2017 tj: dla włókien wielomodowych: beżowy (OM2), turkusowy (OM3), fioletowy (OM4) lub czarny.

4.5.5. Gniazda abonenckie

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędzi takich jak noże uderzeniowe itp.) Moduł musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5 oraz zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7). Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek. Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszywania żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B oraz pod kątem 90 °C i 180 °C. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+). Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6A ISO w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).

Należy zastosować moduły RJ45 o parametrach nie gorszych niż:

Standaryzacje	UL Listed; IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets; ISO/IEC 11801; EN 50173-1; ISO/IEC TR11801-9905
Typ złącza (A)	RJ45
Kategoria złącza (A)	Kat.6A (wg ISO)
Ekranowanie – złącze (A)	TAK
Mocowanie	Płytki montażowa/snap-in
Rozszywanie żył	EIA/TIA 568° / EIA/TIA 568B

Ilość kontaktów	8
Materiał	Plastik: PC, UL 94 V-0
Kod koloru RAL	7035
Zarabianie kabla	Beznarzędziowy (nie wymagający specjalistycznych narzędzi takich jak nóż uderzeniowy)
Kodowanie kolorem	tak
Metoda rozszycia 568A i 568B	tak
Temperatura pracy	-10 °C do + 60 °C

Płyty czołowe gniazda standardu 45x45 mają mieć możliwość montażu mechanicznych zabezpieczeń gniazda przed dostępem dla osób niepowołanych, powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci, przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego lub wypięciem kabla krosowego.

4.6. Punkty dystrybucyjne

Do budowy głównego i pośredniego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szaf tego samego systemu co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szaf stojących 19" 42U 800x1000 mm (szer. x gł.) o parametrach nie gorszych niż:

- szafa typu rack 42U (wys. z cokołem 2057 mm), 800x1000mm;
- drzwi przednie i tylne perforowane 75% jednoskrzydłowe z blachy o grubości min. 1.5mm, kąt otwarcia 270° z klamką i przyciskiem typu Push;
- osłony boczne pełne blacha stalowa grubość min. 1mm;
- 4x belka montażowa rack 19", przepusty kablowe w dachu i podłodze, perforacja w dachu do montażu paneli went., cokoł 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli;
- szafa skręcana z możliwością rozkręcenia konstrukcji na czas transportu przez wąskie otwory drzwiowe;
- malowanie w kolorze RAL 7035;
- obciążalność szafy min. 1000kg.

Jako pośredni punkt dystrybucyjny projektuje się szafę wiszącą 13U, 600x620x655H o następujących parametrach:

- Drzwi przednie szklane 1-skrzydłowe;
- Drzwi wyposażone w zamek jednopunktowy z kluczem;
- Drzwi wykonane ze szkła hartowanego;
- Kąt otwarcia drzwi do 180°;
- Osłona tylna pełna stała;
- Osłony boczne pełne zdejmowane;
- Dwie 19-calowe belki nośne;
- Wejście kablowe w płycie górnej i dolnej;
- Dach z perforacją do instalacji wentylatora;
- Stopień szczelności IP 20 zgodnie z normą 60529 EN.

Wyposażenie dodatkowe:

- panele 19" 1U porządkujące kable krosowe. Celem dopasowania wyprowadzeń kabli z paneli krosowych do paneli porządkujących należy zastosować panele tego samego systemu co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tym samym logo;
- listwa zasilająca 19" 1U 9x230V;
- dachowy panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem, termostat nie może być trwale zintegrowany z panelem, standardowo musi posiadać możliwość ulokowania w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła (wyposażenie szafy stojącej);
- wentylator z termostatem (wyposażenie szafy wiszącej);
- uchwyty do pionowego prowadzenia kabli krosowych.

4.7. Administracja i etykietowanie

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

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

4.8. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

4.8.1. 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 i światłowodowych, sił naciągu, sił zginiatających 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.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złącz i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- 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 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 pożarowych 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 korytach kablowych, na drabinkach kablowych 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.
- 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	<u>10</u>	<u>5</u>	<u>0</u>
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.

4.9. Trasy kablowe

Na potrzeby prowadzenia okablowania instalacji teleinformatycznej zaprojektowane zostały nowe trasy kablowe w postaci naściennych kanałów kablowych.

Prowadzenie tras kablowych zostało pokazane na rzutach budynku w części rysunkowej.

Trasy kablowe należy montować z zachowaniem obowiązujących norm i przepisów.

4.10. Odbiory

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 EA /Kategorii 6A zgodnie z normami referencyjnymi ujętymi w niniejszym opracowaniu.

4.11. Pomiary okablowania strukturalnego

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 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).

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 typu (ang. „Permanent Link”) – bez kabli krosowych.

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:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- 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:
 - Ciągłość łącza.
 - Długość łącza.
 - Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

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.

4.12. 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 i światłowodowych.
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych szkieletowych i poziomych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- 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

Projektował:
Bartłomiej Karabin

5. Dokumentacja formalna

5.1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Ja niżej podpisany, oświadczam, że projekt wykonawczy pn. „**Budowa instalacji wewnętrznych elektrycznej i teleinformatycznej na piętrze VII i VIII w budynku biurowym zlokalizowanym przy Placu Szczepańskim 5 w Krakowie**” w zakresie branży elektrycznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (Art. 34, Ust. 3d, Pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2024 r., poz. 725, 834), a także zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

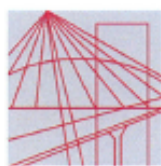
Projektant:

mgr inż. Bartłomiej Karabin Upr. MAP/0319/PWOE/13

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Wrona Upr. MAP/0063/POOE/11

5.2. Uprawnienia budowlane projektanta branży elektrycznej



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0334/13

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Bartłomiej Władysław Karabin**
urodzony dnia 11.11.1982 r. w Limanowej
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0319/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Bartłomiej Karabin posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....
.....



5.3. Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta branży elektrycznej



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-RTM-PI4-YLU *

Pan Bartłomiej Władysław Karabin o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0069/14
adres zamieszkania Dobra 922, 34-642 Dobra
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-04 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



5.4. Uprawnienia budowlane sprawdzającego branży elektrycznej



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0078/11

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że

Pan mgr inż. **Paweł Jan Wrona**
urodzony dnia 06.05.1981 r. w Miedźnej
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0063/POOE/11

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Paweł Wrona posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki

2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan







Otrzymują:

1. Pan Paweł Wrona
ul. Wysłouchów 30c/38
30-611 Kraków

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. a/a

Budowa instalacji wewnętrznych elektrycznej i teleinformatycznej
Plac Szczepański 5, Kraków

24

5.5. Zaświadczenie o przynależności do izby sprawdzającego branży elektrycznej



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-CIU-A69-J8E *

Pan Paweł Jan Wrona o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0334/11
adres zamieszkania ul. Rydlówka 19/29, 30-363 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-10 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



6. Zestawienie materiałów

INSTALACJA ELEKTRYCZNA			
Rozdzielnice			
1	Rozdzielnica TP7.1 wg schematu rys IE_05	kpl.	1
2	Rozdzielnica TP7.2 wg schematu rys IE_06	kpl.	1
3	Rozdzielnica TP7.3 wg schematu rys IE_07	kpl.	1
4	Rozdzielnica TP8 - według rys. IE_08	kpl.	1
Osprzęt elektryczny			
5	Pojedyncze gniazdo IP20 ze stykiem ochronnym 230V/16A, do montażu w kanale kablowym PVC	szt.	140
Kable i przewody			
6	YLY -żo 5x6 mm ²	m	20
7	YDYp -żo 3x2,5 mm ²	m	1300
8	YDYp -żo 5x2,5 mm ²	m	120
9	LGYżo 16mm ²	m	80
Koryta, peszle			
10	Listwa kablowa 100x50	m	75

INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA			
L.p.	Nazwa	J.m.	Ilość
1	Szafa rack 42U 800x1000 - drzwi przednie i tylne perforowane min. 75%, osłony boczne pełne - kolor szary RAL7035, obciążalność 1000kg	kpl.	1
2	Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem	szt.	1
3	Listwa zasilająca 19", 1U, 9x230V	szt.	1
4	Panel światłowodowy 19", 1U, wyposażony w 6x LC duplex OM4	szt.	1
5	Patchpanel 19", 48 portowy, 1U, ekranowany, wyposażony w 48xRJ45 kat. 6A ISO	szt.	3
6	Panel porządkujący 19" 1U	szt.	4
7	Płyta montażowa 45x45 mm, kątowna	szt.	68
8	Gniazdo natynkowe 80x80, 2x1 port	szt.	5
9	Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany	szt.	130
10	Szafa wisząca 13U, 600x620x655H	kpl.	1
11	Wentylator do szafy wiszącej	szt.	1
12	Termostat do wentylatora	szt.	1
13	Listwa zasilająca 19", 1U, 9x230V	szt.	1
14	Panel światłowodowy 19", 1U, wyposażony w 6x LC duplex OM4	szt.	1
15	Patchpanel 19", 48 portowy, 1U, ekranowany, wyposażony w 48xRJ45 kat. 6A ISO	szt.	1
16	Panel porządkujący 19" 1U	szt.	2

17	Płyta montażowa 45x45 mm, kątowna	szt.	8
18	Gniazdo natynkowe 80x80, 2x1 port	szt.	1
19	Moduł RJ45 kat. 6A, ekranowany	szt.	16
20	Kabel S/FTP 4P 650 MHz, LSFRZH, B2cas1d1a1	m	5000
21	Światłowód 12G OM4 B2ca, UV.FRLSZH	m	50
22	Patchcord 1,7dx OM4 LC/PC-LC/PC 1m	szt.	6
23	Patchcord 1,7dx OM4 LC/PC-LC/PC 2m	szt.	6
24	Patchcord CU C6A N S GY 0.5m	szt.	46
25	Patchcord CU C6A N S GY 1m	szt.	100
26	Patchcord CU C6A N S GY 3m	szt.	100
27	Listwa kablowa 100x50	m	300
28	Listwa kablowa 250x50	m	75
29	Listwa kablowa 60x40	m	50
30	Materiały instalacyjne	kpl.	1