

OBIEKT: Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku hotelu na obiekt biurowy. Częstochowa, ul. Gen. J. Hellera 1
nr ewid. dz. 2/15 K.M 224

TEMAT: Budowa instalacji elektrycznych

*Oświadczam, że niniejszy projekt jest wykonany zgodnie
z obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną
(oświadczenie zgodne z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.
"Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami)*

*mgr inż. Adam Panicz
upr. bud. nr SLK/0622/PWOE/05*

*mgr inż. Tomasz Soluch
upr. bud. nr SLK/1079/POOE/05*

*mgr inż. Janusz Jasiona
upr. bud. nr SLK/BT/2683/04*

3. Zawartość dokumentacji

1. Strona tytułowa	E1
2. Oświadczenie o kompletności dokumentacji	E2
3. Zawartość dokumentacji	E3
4. Opis techniczny	E4
5. Obliczenia	E23
6. Uwagi końcowe	E24
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	E25

Część rysunkowa:

Rys.E1 Plan instalacji zasilania i gniazd wtykowych – parter	E
Rys.E2 Plan instalacji zasilania i gniazd wtykowych – piętro	E
Rys.E3 Plan instalacji oświetlenia – parter	E
Rys.E4 Plan instalacji oświetlenia – piętro	E
Rys.E5 Schemat blokowy zasilania	E
Rys.E6 Widok ideowy i rozmieszczenie elementów w SWG	E
Rys.E7 Schemat ideowy tablicy TR	E
Rys.E8 Widok tablicy TR	E
Rys.E9 Schemat ideowy tablicy TR1	E
Rys.E10 Widok tablicy TR1	E
Rys.E11 Widok tablicy sterowania kotłownią gazową	E
Rys.E12 Główne trasy koryt kablowych – parter	E
Rys.E13 Główne trasy koryt kablowych – piętro	E
Rys.E14 Schemat blokowy sieci LAN	E
Rys.E15 Widok GPD	E
Rys.E16 Lokalizacja osprzętu elektroinstalacyjnego	E
Rys.E17 Plan instalacji nagłośnienia	E
Rys.E18 Schemat instalacji nagłośnienia	E

4. Opis techniczny

4.1 Kopie pism:

- Decyzja znak SLK/OKK/7131.7132/0622/04 z dnia 16.06.2005 r. o nadaniu uprawnień budowlanych,
- Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 30.06.2017r.,
- Decyzja znak SLK/OKK/7131/1079/05 z dnia 15.12.2005 o nadaniu uprawnień budowlanych,
- Zaświadczenie z dnia 12.01.2018r. o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa,
- Komputerowe symulacje oświetlenia

Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- założenia przekazane przez Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy

Zakres opracowania

W zakres opracowania niniejszego projektu wchodzi :

- demontaż i unieczynnienie istniejącej instalacji elektrycznej,
- budowa wewnętrznych instalacji oświetlenia,
- budowa zewnętrznych instalacji oświetlenia,
- budowa systemu nagłośnienia,
- budowa wewnętrznych instalacji gniazd wtykowych i zasilania,
- budowa tablicy rozdzielczej TR oraz TR1,
- rozbudowa tablicy sterowania kotłowni gazowej,
- zabudowa wyłącznika głównego ppoż.,

4.2 Wstęp

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje budowę instalacji elektrycznych: gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i dedykowanych, zasilania urządzeń sanitarnych, oświetlenia podstawowego i awaryjnego, szafki wyłącznika głównego, tablic rozdzielczych TR i TR1, szafki teleinformatycznej (ST) dla instalacji niskoprądowych, systemu nagłośnienia oraz wymiana tablicy sterowania kotłownią gazową w pomieszczeniach budynku biurowo-szkoleniowym Wojewódzkiego Ośrodka Ruchu Drogowego znajdującego się przy ul. Hallera 1 w Częstochowie.

Istniejące obwody elektryczne w pomieszczeniach budynku objętym niniejszym opracowaniem należy unieczynnić. Wszystkie prace demontażowe należy rozpocząć od zabezpieczenia instalacji przed przypadkowym pojawieniem się napięcia w unieczynnianej instalacji pomimo odłączenia obwodu zasilającego. Prace należy prowadzić w sposób niepowodujący dodatkowych uszkodzeń.

Osprzęt elektryczny który zostanie zdemonstrowany a jego stan i parametry wskazują na możliwość ponownego użycia taki jak: gniazda, łączniki oświetlenia, obudowy tablic rozdzielczych, instalacyjna aparatura elektryczna, korytka elektroinstalacyjne, oprawy oświetleniowe, źródła światła, przewodowanie zdemonstrowane z koryt kablowych itp. itd. należy przekazać Inwestorowi.

4.3 Zasilanie elektroenergetyczne budynku

Istniejące zasilanie

Przedmiotowy obiekt zasilany jest obecnie ze stacji transformatorowej będącej w eksploatacji osoby prywatnej. Istniejące przyłącze należy unieczynnić. Wszystkie prace związane z unieczynnieniem przyłącza wykonać w sposób **beznapięciowy** uprzednio informując właściciela stacji o tychże pracach.

Z informacji uzyskanych od Inwestora wynika, że w/w przyłącze nie będzie eksploatowane w przyszłości. W związku z tym istniejącą linię kablową należy wypiąć w stacji transformatorowej z pola zasilającego nN. Unieczynniony kabel pozostawić w ziemi. Na etapie wykonania inwentaryzacji dokonać odpowiednich zmian w Wydziale Geodezji UM w Częstochowie.

Projektowane zasilanie

Istniejący, przyległy do przedmiotowego, budynek Wojewódzkiego Ośrodka Ruchu Drogowego zasilany jest ze stacji transformatorowej S-237 znajdującej się przed budynkiem od strony ulicy Hallera.

W pomieszczeniu głównej rozdzielni znajdującej się na najniższej kondygnacji budynku przyległego należy wymienić tablicę Wyłącznika Głównego na większą tablicę z tworzywa termoutwardzalnego o wymiarach np. 800x530x250mm z kieszenią oraz zabudować dodatkowo wyłącznik mocy DPX-160 [160A] (WG2) wyposażony w cewkę wyzwacza wzrostowego wraz z ochronnikami przepięciowymi dla proj. instalacji elektrycznych. Z proj. wyłącznika WG2 należy wyprowadzić obwód zasilający kablem typu: YKY 4x50mm²+ LgY 35mm² do proj. tablicy TR. Schemat blokowo-ideowy z lokalizacją projektowanego WG2 przedstawiono na rys. nr E8.

Projektowany oraz istniejący wyłącznik mocy należy zasilic z głównego kabla zasilającego za pomocą uniwersalnych zacisków rozgałęźnych Al/Cu umożliwiających podłączenie min. dwóch przewodów odgałęźnych o wspólnym potencjale (np. Ensto Clampo Pro 35-240mm²). Należy zastosować zaciski w kolorystyce szarej dla przewodów fazowych, niebieskiej dla przewodu

neutralnego oraz żółto-zielonym dla przewodu uziemiającego. Jako przewody odgałęźne należy zastosować przewody LGs 450/750 70mm². Listwy należy przymocować do płyty montażowej.

Linie kablową prowadzić poprzez pomieszczenie rozdzielni głównej natynkowo w elektroinstalacyjnej listwie naściennej. Listwę, na pokrywie, należy opisać w sposób jednoznaczny wskazujący na relację obwodu zasilania.

Żyłę PE w istniejącej rozdzielni opisać: główne uziemienie rozdzielni TR.

Przejścia kabla poprzez ścianę wydzielenia pożarowego zabezpieczyć do wartości EI przegrody.

Pobór mocy 52,55 kW (80,79 A), zapotrzebowanej przez projektowane instalacje zostanie pokryty z istniejącego przyłącza i nie zachodzi konieczność jego przebudowy.

Nazewnictwo rozdzielni – patrz punkt UWAGI.

Wyłącznik Główny Pożarowy WGP

Jako wyłącznik główny ppoż. (WG2) dla opracowywanej części budynku należy zastosować wyłącznik mocy DPX-160 wyposażony w cewkę wzrostową, zabudowany w pomieszczeniu głównej rozdzielni elektrycznej w proj. tablicy Wyłącznika Głównego zlokalizowanego w przylegającym budynku. Wyłączenie zasilania odbywać się będzie za pomocą przycisku WGP (wyłącznik główny pożarowy), zainstalowanego w miejscu wskazanym na rys. nr E1. Cewkę wyzwacza wzrostowego należy połączyć z proj. przyciskiem WGP przewodem NHXH 3x1,5mm², PH90.

Cały zespół kablowy od przycisku WGP do rozłącznika rozłącznika WG2 powinien być wykonany jako EI min 90.

4.4 Tablice rozdzielcze

Celem rozprowadzenia energii elektrycznej oraz zabezpieczenia obwodów elektrycznych w opracowywanych pomieszczeniach zaprojektowano tablice rozdzielcze TR i TR1.

Tablicę TR należy zainstalować w miejscu wskazanym na rys. nr E1. Z tablicy należy wyprowadzić obwody odbiorcze projektowanych gniazd wtykowych, zasilania, oraz instalacje oświetleniowe w pomieszczeniach znajdujących się na parterze opracowywanego budynku. Należy zastosować tablicę p/t wielkości min. 144 modułów wykonaną w II klasie ochronności zamykaną na klucz o stopniu szczelności IP min. 30 lub równoważną.

Tablicę TR1 należy zainstalować w miejscu wskazanym na rys. nr E2. Z tablicy należy wyprowadzić obwody odbiorcze projektowanych gniazd wtykowych, zasilania, oraz instalacje oświetleniowe w pomieszczeniach znajdujących się na piętrze opracowywanego budynku. Należy zastosować tablicę p/t wielkości 120 modułów wykonaną w II klasie ochronności zamykaną na klucz o stopniu szczelności IP min. 30 lub równoważną.

4.5 Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, dedykowanych oraz zasilania urządzeń sanitarnych

Istniejącą instalację elektryczną zasilania gniazd wtykowych należy:
unieczynnić – obwody prowadzone p/t,

zdemontować – obwody prowadzone w natynkowych listwach elektroinstalacyjnych.

Instalacje gniazd wtykowych i zasilania urządzeń sanitarnych zaprojektowano przewodami

YDYżo 450/750V prowadzonymi:

- p/t w brzdach,
- n/t w korytach kablowych w przestrzeni sufitów podwieszanych,
- n/t w elektroinstalacyjnych systemowych listwach naściennych z przegrodą (przystosowanych do zabudowy gniazd).

Rodzaj, ilość żył i przekrój przewodów poszczególnych obwodów pokazano na schematach ideowych tablic rozdzielczych TR i TR1 (rys. nr E7, E9). Stosować należy osprzęt elektroinstalacyjny o stopniu szczelności IP 20, natomiast w pomieszczeniach wyposażonych w urządzenia wody bieżącej o stopniu szczelności IP min. 44. W ciągach komunikacyjnych oraz w toaletach należy stosować gniazda wyposażone w przesłony styków.

W miejscach instalowania stanowisk komputerowych należy zainstalować zestawy gniazd wtykowych w kolorze czerwonym z kluczem umożliwiającym podłączenie jedynie urządzeń elektronicznego przetwarzania danych w systemie ramkowym, które należy wyposażyć wg rys. nr E1 oraz E2.

Istniejącą tablicę sterowniczą kotłowni gazowej należy wymienić na większą o wymiarach np. 375x250x139 posiadającą min. 24 moduły, wykonaną w II klasie ochronności zamykaną na klucz o stopniu szczelności IP min. 44 lub równoważną. Widok proj. tablicy pokazano na rys. nr E11. Proj. pompę ładującą należy zasilic oraz zabezpieczyć z w/w tablicy według dokumentacji technicznej dostarczonej wraz z pompą przez producenta.

Wszystkie urządzenia elektryczne branży sanitarnej podłączane bezpośrednio pod punkty zasilania należy połączyć zgodnie z dokumentacją techniczną danego urządzenia.

Wszystkie przejścia przewodami poprzez przegrody wydzielania pożarowego należy zabezpieczyć masami ogniochronnymi do wartości EI przegród.

4.6 Instalacje oświetlenia

Istniejącą instalację elektryczną zasilania opraw oświetleniowych należy:
unieczynnic – obwody prowadzone p/t
zdemontować – obwody prowadzone w natynkowych listwach elektroinstalacyjnych.

Instalacje oświetlenia wewnętrznego zaprojektowano przewodami YDYżo 450/750V prowadzonymi:

- p/t w brzdach,
- n/t w korytach kablowych w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Rodzaj, ilość żył, i przekrój przewodów poszczególnych obwodów pokazano na schematach ideowych tablic rozdzielczych TR i TR1. W opracowywanych pomieszczeniach należy zainstalować oprawy oświetleniowe w miejscach wskazanych na rys. nr E3 oraz E4. Oświetlenie zaprojektowano oprawami ze źródłami światła typu LED

Na korytarzach stosować osprzęt podświetlany. Należy stosować osprzęt p/t o stopniu szczelności min.IP 20, natomiast w pom. wyposażonych w urządzenia wody bieżącej osprzęt o stopniu szczelności min.IP min. 44.

Istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego należy pozostawić w istniejących miejscach, wymianie podlegają zastosowane w nich źródła światła na typu LED. Przewody zasilające należy wymienić oraz połączyć według tablic rozdzielczych TR i TR1.

Obliczenia natężenia oświetlenia roboczego wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX. Wyniki obliczeń przedstawiono w załącznikach. Podane typy opraw, zostały przyjęte do przeprowadzenia symulacji komputerowych. Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych.

Przejścia przewodami poprzez przegrody wydzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi do wartości EI przegrody.

4.7 Instalacje oświetlenia awaryjnego.

W przedmiotowym budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w min. 1-godzinny moduł podtrzymania zasilania z funkcją autotestu i sygnalizacji stanu oprawy. Oprawy awaryjne projektuje się jako autonomiczne wyposażone w moduły zasilające podtrzymujące zasilanie przez min. 1h. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażać w odpowiednie piktogramy. Tryb pracy – **ciemny**. Lokalizacje oraz typy opraw przedstawiono na rys. nr E3 oraz E4. Rodzaj, ilości żył oraz przekroje przewodów przedstawiono na schematach ideowych tablic rozdzielczych.

Ze względów bezpieczeństwa, zaleca się, aby akumulatory w oprawach awaryjnych były wymieniane po 4 latach eksploatacji niezależnie od ich stanu. Duży wpływ na trwałość akumulatorów ma pierwsze ładowanie, które powinno trwać bez przerw, przez co najmniej 24h.

Awaryjne oprawy oświetleniowe winny posiadać znak rozpoznawczy w postaci żółtego paska o szerokości 2cm.

Przejścia przewodami poprzez przegrody wydzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi do wartości EI przegrody.

4.8 Instalacje teleinformatyczne

Na piętrze, w miejscu pokazanym na rys. nr E2 została zaprojektowana szafka teleinformatyczna typu RACK do której należy doprowadzić okablowanie strukturalne sieci LAN i TEL. Pozostawia się rezerwę miejsca na wyposażenie dodatkowe w elementy systemu SSWiN oraz CCTV.

Projektowany Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) należy podłączyć do sieci teletechnicznej w ustaleniu z Inwestorem.

Oprzewodowanie sieci LAN prowadzić należy pod tynkiem w elektroinstalacyjnych rurach osłonowych oraz w korytach kablowych w przestrzeni sufitów podwieszanych, na piętrze instalację układać pod tynkiem, w przestrzeni sufitów podwieszonych oraz w elektroinstalacyjnych systemowych korytach w ich wydzielonej przegrodą przestrzeni.

Podstawa opracowania

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

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2012 +A1/2** Information Technology – Generic cabling for

- customer premises
- **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

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 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 kablów linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009** Information technology –Implementation and operation of

customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatyczny

4.8.1 Budowa sieci LAN

Zakres sieci LAN obejmuje:

- Dostawę komponentów infrastruktury pasywnej kategorii 6 wchodzących w skład systemów okablowania strukturalnego klasy E:
 - ekranowane panele krosowe,
 - panele światłowodowe,
 - ekranowane kable miedziane,
 - nieekranowane gniazda abonenckie,
 - kable światłowodowe
- Wykonanie sieci strukturalnych według przygotowanych wytycznych.
- Minimum 25-letnią gwarancję producenta na certyfikowane systemy okablowania strukturalnego.

4.8.2 System Okablowania Strukturalnego

Minimalne wymagania funkcjonalno- użytkowe, okablowanie strukturalne

- Rozwiązanie powinno pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania (nie dostawcę) na okres minimum 20 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;

- Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę E a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2008 wyd.2, EN-50173-1:2008, PN-EN 50173-1:2004, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. 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.
- Elementy Systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta (kable instalacyjne, kable krosowe i moduły przyłączeniowe, panele, adaptory 45x45) co umożliwi uzyskanie całościowej i spójnej gwarancji na cały system.
- Wszystkie te elementy powinny być w wersji ekranowanej.
- Moduł musi być odporny na 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20-letniej 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 450MHz w celu wykazania stabilności parametrów powyżej 250 MHz i osiągnięcia zapasu wydajności ponad dzisiejsze wymagania norm.
- Producent system okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001 od 10 lat.
- Panele miedziane 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 złącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych.
 - możliwość montażu kaset światłowodowych
 - zapewniać system zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z panela.
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do redukcji przesłuchów pochodzących od złącza.
- Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze. System ma się składać z nieekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modułarnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu

o technologii IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

- System okablowania strukturalnego powinien zapewnić modularną budowę gwarantującą:
 - zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazda różnych interfejsów (RJ45 dla transmisji komputerowej, telefonicznej, ISDN oraz różnych interfejsów światłowodowych),
 - wykorzystanie modułów o tej samej konstrukcji po stronie punktu dystrybucyjnego jak i gniazd abonenckich,
 - możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych,
 - skalowalność z dokładnością do jednego złącza RJ45 (także po stronie punktu dystrybucyjnego).
- System okablowania strukturalnego powinien oferować technikę montażu modułów RJ45 zapewniającą możliwość zakańczania złącza bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 system powinien umożliwiać mechaniczne zakodowanie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela. Również powinien zapewnić możliwość zainstalowania na połączeniu gniazdo-patchcord zabezpieczenia przed pyłem i wilgocią o min. IP54 a także IP67
- Wykonawca systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić min. 20 letniej gwarancję producenta systemu okablowania strukturalnego.
- Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174.

Okablowanie poziome F/UTP kat 6

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 50mm lub stosować metalowe przegrody.

Kable instalacyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,3 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie spowodowaną przeciwdziałania przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji:

Standaryzacja	ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd Ed.; EN 50173-1; EN 50288-6-1; EIA/TIA 568-C.2
Kategoria	Kat.6
Pasmo przenoszenia	450 MHz
Rodzaj kabla	Kabel instalacyjny
Rodzaj ekranowania	U/UTP
Liczba przewodników	8
Splot	4P
Średnica całkowita kabla	Ø 6.0 mm ± 0.4
Typ przewodu	Ścisła tuba
Średnica żyły	AWG 24
Długość kabla w szpuli	500 m
Materiał powłoki	LSZH
Zbrojenie kabla	Brak
Kod koloru RAL	7035
Kolor	szary

Moduł przyłączeniowy

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6 typu RJ45. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową i 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. 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 rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B. Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez:

- Kompensacja przesłuchów wewnątrz modułów realizowana poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do redukcji przesłuchów pochodzących od złącza.

Moduł nieekranowany RJ45 kat.6 zbudowany jest bez płytki PCB, każdy kontakt (pin) zbudowany jest z jednego elementu i złożony po stronie wtyku, a cynkowany po stronie złącza IDC. Złącza IDC modułu RJ45 jest pod kątem 90st. w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla. Moduły RJ45 posiada możliwość podłączania żył kabla do złącza IDC bez użycia dodatkowych specjalistycznych narzędzi jak noży krosowniczych lub innych narzędzi uderzeniowych. Moduł standardowo umożliwia podłączanie żył kabli instalacyjnych o średnicach od 22 do 24AWG (065 - 0,50mm) lub linek od 22/7 do 26/7 AWG. Także ma możliwość podłączania żył kabli o większych lub mniejszych od powyższych zakresów średnicach przy użyciu dodatkowo przykręcanych

elementów. Moduł RJ45 umożliwia podłączanie kabli w sekwencji TIA/EIA 568 A i B zachowując równoległy przebieg par bez przeplotu pary 3,6. Moduł jest kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).

Nieekranowany moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu ma taką samą konstrukcję i jest odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45)

Standaryzacje	IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801 ed. 2.2: June 2011; EN 50173-1: May 2011;	
Typ złącza (A)	RJ45	
Kategoria złącza (A)	Kat.6	
Ekranowanie - złącze (A)	TAK	
Mocowanie	Płytki montażowa/snap-in	
Rozszycie żył	EIA/TIA 568A / EIA/TIA 568B	
Ilość kontaktów	8	
Materiał	Plastik: PC, UL 94 V-0	
Kod koloru RAL	7035	
Kolor	Szary	
Wymiary	16.4	x 21.4 x 40.9 mm

Kable krosowe miedziane:

- wyposażony w zestyk IDC na styku z żyłą kabla
- kabel linka
- powłoka LSFRZH
- średnica kabla (dla kat 6 i 6A : 6.0 mm, kat 5e : 5.5mm)
- przystosowany do montażu 3 poziomowego systemu zabezpieczeń(kodowanie kolorem, kształtem oraz zabezpieczenie przeciw wpięciowo wypięciowe):
 - szary - wszystkie elementy infrastruktury zarządzającej;
 - zielony - IP RON;
 - żółty - MILNET-I;
 - niebieski - MILNET-Z.
- materiał: wolny od związków halogenów oraz metali ciężkich zgodny z wytycznymi EU, RoHS i WEEE

Płyta czołowa – ramka 45x45

Wymiary	45 x45
Standard	IEC 60603-7
Ilość portów	2
materiał	Plastik: PC + ABS
Kodowanie kolorem	tak
Zabezpieczenie mechaniczne	tak
kolor	biały
Logo producenta	tak

4.8.3 Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa	J M	Ilość
1.	Szafka wisząca		
2.	Szafa SZB 19" 42U 800x800 z drzwiami przednimi szklanymi	szt	1
3.	KPL.NAROŻNIKÓW COKOŁU 100	szt	1
4.	ŁĄCZNIK NAROŻNIKÓW PEŁNY /L- 600/ dł. ściany cokołu 800	szt	2
5.	ŁĄCZNIK NAROŻNIKÓW PERF. /L- 600/ dł. ściany cokołu 800	szt	2
6.	Panel wentylacyjny dachowy PWD-4W 380x380mm z 4 wentylatorami	szt	1
7.	Termostat KTS 1141 (zamykający)	szt	1
8.	Listwa zasilająca LZI-30/9 440mm z 9 gniazdami 2P+Z	szt	1
9.	Panel miedziany		
10.	PP HD-19" 1U-empty	szt	4
11.	MH HD-4x-6x-C6 5e/s-gy	szt	4
12.	Module Real10 C6, 1xRJ45/s, spec.	szt	76
13.	Panele porządkujące		
14.	19" 1U Jumper Plastic Ring Panel, pla.	szt	5
15.	Gniazda końcowe		
16.	Module Real10 C6, 1 x RJ45/s	szt	76
17.	Mounting Plate 45x45 mm, angled, wt	szt	38
18.	Patch-cordy		
19.	Patch Cord CU PA C6R10 S GY 1m	szt	76
20.	Patch Cord CU PA C6R10 S GY 3m	szt	76
21.	Przewody		
22.	F/UTP 4P 450MHz LSZH	KM	3

4.8.4 Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną minimum 20-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanалу (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E,))
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowaniaprzez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były

(lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2002).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera (co najmniej 2 przeszkolonych pracowników z ważnymi certyfikatami instalatorskimi) uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyniki pomiarów dynamicznych kanału lub łącza stałego wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007, rysunki i schematy wykonanej instalacji.

4.8.5 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.

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.

4.8.6 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 (pomiar części miedzianej i światłowodowej (jeżeli ma być instalowana))

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analyzer pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analyzer okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy E w wymaganym paśmie.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.

- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - > Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
 - > Mapa połączeń
 - > Impedancja
 - > Rezystancja pętli stałoprądowej
 - > Prędkość propagacji
 - > Opóźnienie propagacji
 - > Tłumienie
 - > Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
 - > Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
 - > Stratność odbiciowa
 - > Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
 - > Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
 - > Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
 - > Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
 - > Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
 - > Podane wartości graniczne (limit)
 - > Podane zapasy (najgorszy przypadek)
 - > Informację o końcowym rezultacie pomiaru
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm dla wielomodu (MM) oraz 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM). Pomiar powinien zawierać:
 - Specyfikację (normę) wg, której jest wykonywany pomiar
 - Metodę referencji
 - Tłumienie toru pomiarowego
 - Podane wartości graniczne (limit)
 - Podane zapasy (najgorszy przypadek)
 - Informację o końcowym rezultacie pomiaru
- Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji OF-300 lub OF-500 dla MM oraz OF-2000 dla SM
- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- 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.

Obowiązująca procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- 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.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera producenta okablowania.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

3) Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- 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.

4) 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, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) - należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem ziaającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablów, szafy kablów 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.

W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

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 Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

Przejścia przewodami poprzez przegrody wydzielania pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi do wartości EI przegrody.

4.9 Instalacja systemu nagłośnienia

W sali szkoleń znajdującej się na piętrze przedmiotowego budynku projektuje się zainstalowanie systemu nagłośnienia.

Ze względu na możliwość podziału sali, system umożliwia prowadzenie zajęć dla sali połączonej jak i dla sali podzielonej. Podział odbywa się poprzez wyłączanie strefy wzmacniacza nadrzędnego w projektowanej szafie nagłośnieniowej AV RACK.

Zaprojektowane nieregularne rozmieszczenie głośników podyktowane jest geometrią pomieszczenia, tak rozmieszczone głośniki umożliwiają emitowanie dźwięku w jednym kierunku podczas gdy sala nie zostanie podzielona. Lokalizacja została przedstawiona na rys. nr E17, natomiast schemat połączeń na rys. nr E18.

System został oparty o urządzenia głośnikowe w obudowie z płyty MDF w kolorze np. czarnym, o mocy 12W. Głośniki powinny być przystosowane do montażu na ścianie.

Podstawowe parametry:

Czułość pasma oktawowego:

	SPL pasma oktawowego 1W/1m	Całkowite SPL pasma oktawowego 1W/1m	Całkowite SPL pasma oktawowego Pmax/1m
125 Hz	78,9	-	-
250 Hz	93,0	-	-
500 Hz	92,0	-	-
1000 Hz	93,1	-	-
2000 Hz	92,8	-	-
4000 Hz	93,3	-	-
8000 Hz	89,8	-	-
A-ważone	-	89,6	99,6
Lin-ważone	-	90,4	100,6

Kąty promieniowania pasma oktawowego:

	W poziomie	W pionie
125 Hz	360	>180
250 Hz	360	>180
500 Hz	360	136
1000 Hz	190	60
2000 Hz	106	34
4000 Hz	182	18
8000 Hz	40	27

Parametry techniczne:

Moc maksymalna:	18W
Moc znamionowa:	Odczepy: 12/6/3/1,5 W
Poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej/1W (1kHz,1m):	104dB/93dB (SPL)
Efektywne pasmo przenoszenia (-10dB):	185Hz – 17kHz
Kąt promieniowania przy 1kHz/4kHz (-6db):	190°/82° poziom; 60°/18° pion;
Napięcie znamionowe:	70/100V
Impedancja znamionowa:	417/833Ω
Temperatura pracy:	-25° do 55°

Wzmacniacze miksujące należy połączyć w sposób nadrzędny oraz podrzędny.

Podczas pracy dla nagłośnienia dla całej sali wzmacniacz podrzędny powinien być podłączony do jednej strefy wyjściowej wzmacniacza podrzędnego.

Podczas gdy sale zostaną podzielone należy wyłączyć strefę, do której jest podłączony wzmacniacz podrzędny.

Do każdego wzmacniacza należy podłączyć jeden odbiornik mikrofonów bezprzewodowych.

Wzmacniacze powinny posiadać podstawowe funkcje takie jak:

Napięcie	115–230 VAC ±10%, 50/60 Hz
Pobór mocy	400 VA
Zasilanie rezerwowe (akumulatory)	
Napięcie	24VDC, +10%/-15%
Prąd	6A
Prąd ładowania	0,5 ADC
Parametry użytkowe:	
Pasma przenoszenia	50 Hz - 20 kHz (+0/3 dB)
Zniekształcenia	<0,1% przy znamionowej mocy wyjściowej, 1 kHz
Sterowanie – niskie	Maks. -12/+12 dB (częstotliwość zależy od ustawień)
Sterowanie – wysokie	Maks. -12/+12 dB (częstotliwość zależy od ustawień)

Złącze RJ-45	2x
Wejście mikrofonowe / linowe	6 x
Wejście 1 (styk Push-to-talk z funkcjonalnością tłumienia)	5-stykowe złącze typu Euro, symetryczne, zasilanie fantomowe 3-stykowe złącze XLR, symetryczne, zasilanie fantomowe
Wejście 2-6 (VOX z funkcją tłumienia na wejściu 2)	3-stykowe złącze XLR, symetryczne, zasilanie fantomowe
Czułość	1 mV (mikrofon), 1 V (linia)
Impedancja	>1 k Ω (mikrofon), >5 k Ω (linia)
Zakres dynamiki	93 dB
Stosunek sygnał / szum (płasko przy maks. głośności)	>63 dB
Stosunek sygnał / szum (płasko przy min. głośności / wyciszony)	>5 dB
Współczynnik tłumienia sygnału wspólnego – CMRR (mikrofon)	>40 dB (50 Hz – 20 kHz)
Filtr korekcyjny mowy	-3 dB przy 315 Hz, górnoprzepustowy, 6 dB/okt
Zasilanie fantomowe	16 V przy 1,2 k Ω (mikrofon)
VOX (wejście 1 i 2)	Czas reakcji 150 ms, czas zwolnienia 2 s
Wejścia źródeł muzyki	3 x
Złącze	Cinch, stereo, konwersja na mono
Czułość	300 mV
Impedancja	22 k Ω
Stosunek sygnał / szum (płasko przy maks. głośności)	>70 dB
Stosunek sygnał / szum (płasko przy min. głośności / wyciszony)	>75 dB
Margines przesterowania	>25 dB
Złącze insertowe	1 x
Złącze	Cinch
Poziom znamionowy	1 V
Impedancja	>10 k Ω
Wyjście główne/muzyczne	1 x
Złącze	3-stykowe złącze XLR, symetryczne
Poziom znamionowy	1 V
Impedancja	<100 Ω
Wyjścia głośnikowe 100V	
Złącze	Zaciski śrubowe, bez połączenia z masą
Moc maks./znamionowa	180W/120W
Parametry środowiskowe	
Temperatura pracy	-10°C ÷ +45°C
Wilgotność względna	<95%
Poziom hałasu wentylatora	<35 dB z odl. 1m, sterowany termicznie

4.10 Budowa uziemienia

Jako uziemienie zacisku PE w szafie Wyłącznika Głównego, TR oraz TR1 projektuje się wykorzystanie istniejącego uziemienia. Docelowa rezystancja uziomów nie powinna przekraczać wartości 10 Ω .

Wartość tą potwierdzić pomiarami, a w przypadku jej przekroczenia uziom należy rozbudować poprzez zabudowę na terenie zewnętrznym pionowych sond uziemających. Ewentualne połączenie uziemienia do GSW wykonać linką miedzianą o przekroju nie mniejszym niż 16mm².

Dodatkowo do pomieszczenia przetwarzania danych należy doprowadzić oddzielny przewód uziemający typu LgY 10mm². Przewód ten połączyć do GSW a w pomieszczeniu gdzie znajdować się będzie serwer należy zakończyć go natynkową listą uziemającą.

4.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć nN zasilająca przedmiotowy budynek pracuje w układzie TN-C.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Podstawowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej są zabezpieczenia nadmiarowoprądowe oraz zastosowanie obudowy tablicy rozdzielczej TR, TR1 i w szafie Wyłącznika Głównego w II klasie ochronności. Uzupełniającym środkiem ochrony przeciwporażeniowej są zabezpieczenia różnicowoprądowe w postaci wysokoczułych wyłączników o różnicowym prądzie wyłączenia $\Delta I_n = 30\text{mA}$.

Oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie izolacji nie wymagają ochrony przeciwporażeniowej, natomiast zaciski ochronne urządzeń i aparatów wykonanych w I klasie izolacji, należy bezwzględnie połączyć z przewodem ochronnym PE.

Uwaga: Skuteczność ochrony potwierdzić pomiarami.

Przewody ochronne PE, uziemające lub wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie, naprzemiennie barwą zieloną i żółtą, przy zachowaniu następujących postanowień:

- barwa naprzemiennie zielona i żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
- zaleca się aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu. Dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach.

4.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa wszystkich obwodów jest realizowana za pomocą ograniczników przepięć klasy T2 zabudowanych w Szafce Wyłącznika Głównego, TR oraz TR1.

Ograniczniki przepięć klasy T3 należy stosować miejscowo przed urządzeniami elektrycznymi szczególnie narażonymi na skutki przepięć. Ograniczniki należy podłączyć do uziemienia.

5. Obliczenia

napięcie zasilania

$U_N=400/230V$

Nazwa Tablicy	Odbiory	Pi [kW]	kj	Ps [kW]		
TR1	gniazda DATA	8	0,4	3,2		
	gniazda wtykowe	14	0,4	5,6		
	oświetlenie	2,3	0,7	1,61		
	podgrzewacze	12,5	0,4	5		
	klimatyzacja	16	0,7	11,2		
		52,8				
					Ps[kW]	Is [A]
					<u>26,61</u>	<u>40,91</u>
Nazwa Tablicy	Odbiory	Pi [kW]	kj	Ps [kW]		
TR	gniazda DATA	6	0,4	2,4		
	gniazda wtykowe	18	0,4	7,2		
	oświetlenie	2,2	0,7	1,54		
	podgrzewacze	27,4	0,6	16,44		
	klimatyzacja	6	0,7	4,2		
		59,6				
					Ps[kW]	Is [A]
					<u>31,78</u>	<u>48,86</u>
				SUMA	Ps[kW]	Is [A]
					<u>52,55</u>	<u>80,79</u>

Pobór mocy $P_S=52,55 \text{ kW}$ ($80,79A$), zapotrzebowanej przez projektowane instalacje zostanie pokryty z istniejącego przyłącza i nie zachodzi konieczność jego przebudowy.

Długotrwała obciążalność proj. przewodów:

- YAKXS 5x50 mm² – prowadzony w zamkniętej listwie instalacyjnej $I_{dd} = \underline{124 A}$
- YLYżo 5x35mm² – prowadzony podtynkowo $I_{dd} = \underline{89 A}$
- LGs 70mm² – w szafie wyłącznika głównego $I_{dd} = \underline{245 A}$

6. Uwagi końcowe

1. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Wykonawcą prac może być przedsiębiorca lub osoba posiadająca uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.
3. Po konsultacji z projektantem i Inwestorem dopuszcza się stosowanie urządzeń i aparatów elektrycznych innych producentów i innych typów, jednak o nie gorszych parametrach funkcjonalnych i technicznych.
4. Wszelkie zmiany w dokumentacji możliwe są po uzyskaniu pisemnej zgody projektanta.
5. Przejścia kablowe zabezpieczyć do odpowiednich wartości EI masami ogniochronnymi.
6. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne produktów służą jedynie oddaniu intencji projektanta, co do ich właściwości fizycznych oraz parametrów technicznych i jakościowych. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów równoważnych innych producentów pod warunkiem zachowania jednakowych parametrów technicznych i jakościowych w stosunku do produktów wymienionych w tej dokumentacji.
7. Nazewnictwo rozdzielni użyte w przedmiotowym opracowaniu dla potrzeb opisowych przedmiotowego opracowania. Docelowe nazewnictwo uzgodnić ze służbami Inwestora. Ewentualnych zmian nazewnictwa rozdzielni i relacji obwodów dokonać odpowiednio do projektowanych.

7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

OBIEKT: **Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku hotelu na obiekt biurowy. Częstochowa, ul. Gen. J. Hamera 1
nr ewid. dz. 2/15 K.M 224**

TEMAT: **Budowa wewnętrznych instalacji elektrycznych**

INWESTOR : **Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego
ul. Hallera 1
42-200 Częstochowa**

PROJEKTANT : **mgr inż. Adam Panicz
upr. bud. nr SLK/0622/PWOE/05**

03.2018

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Całe zamierzenie budowlane obejmuje :

1. unieczynnienie istn. instalacji elektrycznej w przedmiotowych pomieszczeniach,
2. demontaż istn. instalacji elektrycznej w przedmiotowych pomieszczeniach,
3. budowa instalacji niskoprądowych,
4. budowa instalacji gniazd wtykowych,
5. budowa instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego oraz zewnętrznego,
6. budowa systemu nagłośnieniowego,
7. budowa tablic rozdzielczych TR, TR1 oraz ST,
8. wymiana tablicy rozdzielczej sterowania kotłownią gazową,
9. budowa szafki wyłącznika głównego SWG.

Poszczególne elementy inwestycji będą realizowane przez wykonawcę w następującej kolejności :

1. unieczynnienie istn. instalacji elektrycznej w przedmiotowych pomieszczeniach,
2. demontaż istn. instalacji elektrycznej w przedmiotowych pomieszczeniach,
3. budowa instalacji niskoprądowych,
4. budowa instalacji gniazd wtykowych,
5. budowa instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego oraz zewnętrznego,
6. budowa systemu nagłośnieniowego,
7. budowa tablic rozdzielczych TR, TR1 oraz ST,
8. wymiana tablicy rozdzielczej sterowania kotłownią gazową,
9. budowa szafki wyłącznika głównego SWG.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie przedmiotowej działki znajduje się budynek będący w zakresie przedmiotowego opracowania.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie przedmiotowej działki elementami stwarzającymi bezpośrednie zagrożenie zdrowia i życia są istniejące obwody elektryczne będące pod napięciem.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych – skala i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Podczas realizacji robót wystąpią zagrożenia przy następujących robotach stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r.(Dz.U. Nr.120, poz.1126) :

1. roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m,
2. roboty wykonywane pod lub w pobliżu kabli (przewodów) będących pod napięciem,

Ad.1. Roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m będą to roboty związane z montażem i podłączeniem elementów obwodów oświetlenia

zewnątrznego.

Ad.2. Roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów i kabli będących pod napięciem.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót kierownik robót winien przeprowadzić właściwy instruktaż kierowanym przez niego pracownikom i zwrócić im uwagę na następujące zagrożenia:

- w zakresie robót związanych z montażem opraw, koryt/drabin kablowych i osprzętu z podnośnika lub drabiny na zagrożenie wynikające z możliwości upadku pracownika z wysokości,
- w zakresie robót wykonywanych w pobliżu przewodów będących pod napięciem o możliwości porażenia prądem elektrycznym pracujących w pobliżu pracowników.

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

W celu zapobieżenia niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania podanych powyżej robót budowlanych należy przedsięwziąć następujące środki techniczne i organizacyjne :

- podczas wykonywania prac z podnośnika lub drabiny należy stosować przez pracowników sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości,
- prace w pobliżu przewodów będących pod napięciem należy ograniczyć do minimum,
- podczas prowadzenia robót ziemnych przestrzegać właściwej technologii wykonywania wykopu oraz zabezpieczenia ścian wykopu przed osuwaniem się ziemi, szczególnie w czasie ulewnych deszczy, wykopy winny być wykonane z nachyleniem skarp nie większym niż 45° .