

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU WYKONAWCZEGO	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NR 117, 118, 119 I 411 NA WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Armii Krajowej 19 42-218 Częstochowa dz. nr 23/2
NAZWA INWESTORA	Politechnika Częstochowska
ADRES INWESTORA	42-218 Częstochowa, ul. Gen. J.H. Dąbrowskiego 69
FAZA	Projekt wykonawczy
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Bała MAP/0157/POOE/07
OPRACOWAŁ	inż. Patryk Krawczyk
DATA OPRACOWANIA	08.10.2024

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

1.	Przedmiot opracowania	5
2.	Podstawa opracowania	5
3.	Zakres opracowania.....	5
4.	Ogólne dane elektroenergetyczne	6
5.	Bilans mocy	6
6.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)	6
7.	Tablice rozdzielcze	7
8.	WLZ – Wewnętrzne linie zasilające	7
9.	Wykonanie projektowanych instalacji elektrycznych	7
10.	Obwody odbiorcze	9
10.1	Obwody oświetlenia podstawowego	9
10.2	Obwody awaryjnego oświetlenia awaryjnego - ogólnego i kierunkowego (znaki bezpieczeństwa)	9
10.3	Obwody gniazd wtykowych i odbiorów technologicznych	10
11.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
12.	Ochrona przeciwprzepięciowa	11
13.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	11
14.	Instalacja teletechniczna – sieć LAN.....	12
15.	SZAFY RACK PPD1, LPD1	13
16.	STRUKTURA MIEDZIANEGO SYSTEMU OKABLOWANIA	18
17.	PANELE KROSOWE OKABLOWANIA.....	19
18.	GNIAZDA LOGICZNE.....	19
19.	INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA	21
20.	Okablowanie pionowe światłowodowe.....	22
21.	ODBIÓR I POMIARY SIECI	23
22.	System multimedialny	25
23.	Uwagi końcowe.....	27
24.	Informacje w zakresie BHP oraz ochrony zdrowia	27
25.	Obliczenia techniczne	28
25.1	Bilans mocy	28
25.2	Dobór kabli.....	28
26.	Spis rysunków.....	29
	E-1 SALA KOMPUTEROWA 411 instalacja oświetleniowa - rzut.....	29

E-2 SALA KOMPUTEROWA 411 instalacja elektryczna i TT - rzut.....	29
E-3 SALA KOMPUTEROWA 411 koryta kablowe - rzut	29
E-4 SALA KOMPUTEROWA 411 schemat rozdzielnic TL.1	29
E-5 SALA KOMPUTEROWA 411 schemat szafy PPD1	29
E-6 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 instalacja oświetleniowa - rzut.....	29
E-7 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 instalacja elektryczna i TT - rzut.....	29
E-8 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 koryta kablowe - rzut	29
E-9 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 schemat rozdzielnic RL.1	29
E-10 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 schemat szafy LPD1	29
E-11 POŁĄCZENIA ŚWIATŁOWODOWE	29
27. Spis załączników	29

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414, t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682) oświadczamy, że projekt wykonawczy,

dla inwestycji pod nazwą:

„PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NR 117, 118, 119 I 411 NA WYDZIALE INŻYNIERII PRODUKCJI I TECHNOLOGII MATERIAŁÓW”

zlokalizowanej :

ul. Armii Krajowej 19,
42-218 Częstochowa
dz. nr 23/2

sporządzony 08.10.2024 roku, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT / ZAKRES INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE / PODPIS
mgr inż. Wojciech Bała, MAP/0157/POOE/07

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla inwestycji pt: „Przebudowa pomieszczeń nr 117, 118, 119, i 411 na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów”, zlokalizowanej na ul. Armii Krajowej 19, 42-218 Częstochowa, dz. Nr 23/2.

Pomieszczenia:

- Pomieszczenie laboratoryjne 117
- Pomieszczenie laboratoryjne 118
- Pomieszczenie laboratoryjne 119
- Sala komputerowa 411

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany budynku,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- dokumenty techniczno-ruchowe zaprojektowanych urządzeń,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333),
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- obowiązujące przepisy, normy, zarządzenia oraz standardy.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy. Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji – wg nowych wymagań.

3. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje:

- instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia (EL)
- instalację gniazd wtykowych dedykowanych (DATA)
- instalację zasilania wypustów kablowych zasilających wybrane urządzenia technologiczne (EL)
- instalację ochrony przeciwporażeniowej (EL)
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej (EL)
- Rozdzielnicę TL.1
- Rozdzielnicę T423 (w ograniczonym zakresie do rozbudowy o zabezpieczenie WLZ do TL.1)
- Rozdzielnicę RL.1
- Rozdzielnicę T118 (w ograniczonym zakresie do rozbudowy o zabezpieczenie WLZ do RL.1)
- instalację uziemiającą oraz połączeń wyrównawczych (EL)
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego (OSW)
- instalację teletechniczną (LAN), instalację światłowodową
- instalację projektorów multimedialnych

4. Ogólne dane elektroenergetyczne

Zasilanie podstawowe dla pom. Nr 411 (TL.1):	z rozdzielnicy T423
Napięcie zasilania:	3 x230/400V AC, 50 Hz
Układ sieci:	TN-S
Ochrona od porażeń:	samoczynne wyłączenie zasilania

Obliczeniowa moc przyłączeniowa dla projektowanych zmian: Bilans mocy stanowi załącznik do niniejszego opracowania. Projekt nie zakłada wprowadzenia zmian w układ zasilania. Do rozdzielnicy T423 obecnie zasilanie doprowadzone jest kablem YAKY 4x70. Zasilanie rozdzielnicy T423 poza zakresem opracowania. Należy doprowadzić przewód ochronny do rozdzielnicy T423 kablem (N)A2XH-O 1x70. Projektowana instalacja w układzie TN-S, projektowany WLZ wykonać kablem N2XH-J 5x16.

Zasilanie podstawowe dla pom. Nr 117,118,119 (RL.1):	z rozdzielnicy T118
Napięcie zasilania:	3 x230/400V AC, 50 Hz
Układ sieci:	TN-S
Ochrona od porażeń:	samoczynne wyłączenie zasilania

Obliczeniowa moc przyłączeniowa dla projektowanych zmian: Bilans mocy stanowi załącznik do niniejszego opracowania. Projekt nie zakłada wprowadzenia zmian w układ zasilania. Do rozdzielnicy T118 obecnie zasilanie doprowadzone jest kablem YAKY 4x70. Zasilanie rozdzielnicy T118 poza zakresem opracowania. Należy doprowadzić przewód ochronny do rozdzielnicy T118 kablem (N)A2XH-O 1x70. Projektowana instalacja w układzie TN-S, projektowany WLZ wykonać kablem N2XH-J 5x35.

5. Bilans mocy

Bilans mocy stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Nazwa rozdzielnicy:	P _{obl} [kW]
TL.1	24,4
RL.1	46,6

6. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu (PWP)

Projekt nie wprowadza zmian dla przeciwpożarowego wyłącznika prądu będącego poza zakresem opracowania.

7. Tablice rozdzielcze

Projektuje się zabudowę rozdzielnic (tablic) elektrycznych TL.1 oraz RL.1. Tablice projektuje się w wykonaniu natynkowym. Wszystkie projektowane rozdzielnice przewiduje się wykonać w II klasie ochronności oraz min IP30. Należy przewidzieć 30% rezerwy na szynach TH. Rozdzielnice wyposażać w drzwi zamykane na klucz systemowy. Wraz z rozdzielnicą producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z obowiązującymi normami, oraz schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. Specyfikacja dobranych aparatów opisana na załączonych rysunkach. Podłączenie aparatów elektrycznych wykonać zgodnie ze schematem ideowym oraz DTR aparatów. Należy przyjąć aparaturę o wytrzymałości zwarciorowej 6kA.

8. WLZ – Wewnętrzne linie zasilające

Należy wykonać nowe wewnętrzne linie zasilające zgodnie z zestawieniem.

Nazwa rozdzielnic:	Minimalny przekrój kabla:
TL.1	N2XH-J 5x16
RL.1	N2XH-J 5x35

Kabel zasilający T423 – TL.1 należy prowadzić p/t w rurze ochronnej w części korytarzowej, wykonać przebicie do pomieszczenia 411, następnie w przestrzeni między sufitowej doprowadzić kabel do rozdzielnic TL.1.

Kabel zasilający T118 – RL.1 należy prowadzić p/t w rurze ochronnej w części korytarzowej, wykonać przebicie do pomieszczenia 118, następnie w przestrzeni między sufitowej doprowadzić kabel do rozdzielnic RL.1.

9. Wykonanie projektowanych instalacji elektrycznych

Całość istniejącej instalacji odbiorczej elektrycznej oraz okablowania strukturalnego (m.in. oświetlenia i gniazd wtykowych) w pomieszczeniach objętych niniejszym opracowaniem należy zdemontować oraz zutylizować.

Całość instalacji odbiorczej (m.in. oświetlenia i gniazd wtykowych) została zaprojektowana przewodami / kablami o napięciu znamionowym 450/750 [V] lub 0,6/1kV.

Osprzęt elektryczny przy umywalkach instalować tak, aby w odległości 60 [cm] od obrysu zewnętrznego umywalki nie znajdowało się żadne urządzenie. Instalację elektryczną w łazienkach należy wykonać bez puszek rozgałęźnych. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny przynajmniej IP44.

W projekcie nie podano konkretnych typów zastosowanego osprzętu, a jedynie jego charakter.

Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) - żółto-zielonego.

Całość instalacji uziemić oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny PE koloru żółto-zielonego należy poprowadzić we wszystkich obwodach i połączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego PE nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, zostały zaprojektowane jako przyłączone do przewodu ochronnego.

Ochrona przeciwpożarowa przepustów instalacyjnych

W przypadku gdy wystąpią przejścia instalacji elektrycznych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej danego elementu. Przejścia instalacji poprzez przepusty w ścianach i stropach pomieszczeń, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 lub wyższa, zostaną ujęte jako zabezpieczone certyfikowanymi masami ogniochronnymi również do klasy odporności ogniowej danego elementu.

Klasa reakcji na ogień kabli i przewodów

Wszystkie kable i przewody trwale wbudowane w obiekt oraz ujęte w dokumentacji projektowej będą zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE w sprawie wyrobów budowlanych 305/2011 (znanym jako CPR), normą PN-EN 50575:2015-03 (Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej) oraz PN-EN 13501-6:2019-02 (Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych). Wszystkie kable i przewody trwale wbudowane w obiekt oraz ujęte w dokumentacji projektowej powinny posiadać znak CE, Deklarację Właściwości Użytkowych oraz etykiety produktowe.

Wymagana klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów ogólnego przeznaczenia zainstalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych oraz poza obrębem dróg ewakuacyjnych w budynkach przedstawia norma N SEP-E-007:2017-09.

Projekt zakłada zastosowanie kabli o klasie:

B2ca-s1b, d1, a1 - prowadzonych na drogach ewakuacyjnych

Dca-s2, d1, a3 - prowadzonych poza drogami ewakuacyjnymi

Eca - prowadzonych zlokalizowane w pomieszczeniach technicznych

Trasy kablowe

W przedmiotowym opracowaniu prowadzenie instalacji projektuje się w przestrzeni między sufitowej. Ze względu na ograniczoną przestrzeń sufitu podwieszanego trasy kablowe poziome należy zbudować z koryt siatkowych przeznaczonych do montażu w ograniczonej przestrzeni (np. koryto siatkowe KDSD300H50) mocowanych za pomocą dedykowanych uchwytów. W przypadku układania kabli w wspólnym korycie, kable należy oddzielić od siebie dedykowaną przekładką separującą. Koryta należy uziemić.

Należy wykonać p/t podejścia do gniazd i łączników. W przypadku gdy instalacja jest doprowadzana do biurka należy zastosować koryta systemowe PCV bezhalogenowe. System koryt należy wykonać kompleksowo wraz z systemowymi akcesoriami (przegrody, końcówki, zakręty, rozgałęźniki, łączniki, przegrody, zaciski usztywniające, supporty, ramki). W przypadku gdy instalacja jest doprowadzana do stołów laboratoryjnych wyspowych koryto systemowe PCV bezhalogenowe należy prowadzić pod stołem, gniazda instalować w meblu, p/t lub n/t w zależności od sposobu wykonania stołu. System koryt należy wykonać kompleksowo wraz z systemowymi akcesoriami (przegrody, końcówki, zakręty, rozgałęźniki, łączniki, przegrody, zaciski usztywniające, supporty, ramki). Podane wymiary koryt PCV na rysunkach należy traktować przykładowo w zależności od zastosowanego producenta.

Wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. będą galwanizowane. Przewody i kable będą chronione od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.

Przewidziano 2 trasy kablowe dla:

- kabli elektrycznych nN 230/400V 50Hz,
- kabli instalacji teletechnicznych,

10. Obwody odbiorcze

10.1 Obwody oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe zostanie zaprojektowane za pomocą opraw oświetleniowych dobranych odpowiednio do charakteru pomieszczeń oraz wymaganego natężenia.

Doboru ilości opraw oświetleniowych zostanie dokonany zgodnie z wymaganymi wartościami natężenia oświetlenia zawartymi w normie PN-EN12464-1:2012, PN-EN12464-2:2008 oraz określonymi przez Inwestora. W obiekcie, zgodnie z normami, przyjęto, jako standardowe następujące średnie poziomy natężenie oświetlenia podstawowego:

- pomieszczenia laboratoryjne → $E_m = 500 \text{ lx}$,

Zostanie zaprojektowany osprzęt na prąd znamionowy nie mniejszy niż 10 A. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności należy zastosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony minimum IP44.

Sterowanie oświetleniem podstawowym

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach odbywać się będzie poprzez łączniki instalacyjne zlokalizowane w pobliżu wejść do pomieszczeń.

10.2 Obwody awaryjnego oświetlenia awaryjnego - ogólnego i kierunkowego (znaki bezpieczeństwa)

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przeznaczona do zabudowania w obiekcie ma umożliwić łatwe i pewne opuszczenie budynku w czasie zaniku napięcia podstawowego lub w czasie zagrożenia, gdy zaistnieje potrzeba ewakuacji. Ponadto ma zagwarantować bezpieczeństwo w przypadku zaniku napięcia na lokalnych obwodach zasilania oświetlenia podstawowego z powodu awarii lub braku dostawy energii. Oświetlenie musi spełniać wymagania przepisów obowiązujących w tym zakresie.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w części projektowanych pomieszczeń (strefy otwarte) oraz dróg ewakuacyjnych budynku jest konieczność stosowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Wszystkie oprawy mają posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Minimalne natężenie oświetlenia awaryjnego:

- 1 lx – na drodze ewakuacyjnej
- 5 lx – przy urządzeniach pożarowych (przycisk PWP, ROP, hydrant)
- 0,5 lx – na drogach dojścia do drogi ewakuacyjnej,
- 0,5 lx – w pomieszczeniach (strefy otwarte o powierzchni powyżej 60m²) zapobiegające panice.

Znaki bezpieczeństwa

W celu zapewnienia właściwej widoczności umożliwiającej ewakuację wymaga się aby znaki bezpieczeństwa przy wszystkich wyjściach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych były oświetlone, aby jednoznacznie wskazać trasę ucieczki do bezpiecznego miejsca. Znaki bezpieczeństwa rozmieszczać nad drzwiami / poniżej dolnej linii dekoracji tak, aby były zawsze widoczne jednak nie niżej niż 2m nad podłogą. Znaki powinny być montowane nie wyżej niż 20% powyżej płaszczyzny widoku poziomego.

Znaki bezpieczeństwa podświetlane wewnętrznie (oprawy) na drogach ewakuacji zaprojektowano w trybie pracy „na jasno” z podtrzymaniem akumulatorowym minimum 1h. Oprawy zaprojektowane w wersji autonomicznej, autotest (AT).

Rozmieszczenie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz znaków bezpieczeństwa wraz podaniem ich typu przedstawiono na planach instalacji elektrycznych.

10.3 Obwody gniazd wtykowych i odbiorów technologicznych

Projektuje się gniazda wtykowe 1-faz. 230V AC, 16A pojedyncze i podwójne z bolcami ochronnymi jako gniazda ogólnego przeznaczenia do montażu podtynkowego lub natynkowego w zależności od możliwości montażowych i rodzaju pomieszczenia. Dla gniazd dedykowanych do zasilania sprzętu komputerowego przewidziano gniazda typu DATA, czerwone wraz z kluczem. Przewidziano gniazda o stopniu ochrony IP44 dla pomieszczeń o zwiększonej wilgotności. W przypadku, gdy w jednym miejscu montowanych będzie więcej gniazd należy je zamontować we wspólnej ramce. Lokalizację gniazd wtykowych wraz ze wskazaniem ich typów pokazano na rysunkach. Punkty PEL-1 należy wyposażać w gniazdo 2x230V ogólnego przeznaczenia, 2x230V komputerowe DATA (czerwone), 2 x RJ 45 kat. 6A, PEL-2 należy wyposażać w gniazdo 2x230V ogólnego przeznaczenia, 2 x RJ 45 kat. 6A, PEL-3 należy wyposażać w gniazdo 3x230V ogólnego przeznaczenia, 1 x RJ 45 kat. 6A, PEL-4 należy wyposażać w gniazdo 4x230V ogólnego przeznaczenia, 1 x RJ 45 kat. 6A. W przypadku montażu w korycie kablowym PCV systemowym należy wykorzystać osprzęt 45x45, suporty, ramki. W przypadku montażu p/t należy wykorzystać osprzęt p/t dostosowany do montażu we wspólnych ramkach.

11. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych zostanie zaprojektowana instalacja wewnętrzna w układzie **TN-S** (z oddzielnym przewodem ochronnym PE w całym układzie pracy).

Ochrona przy uszkodzeniu, która jest odpowiednikiem ochrony przy dotyku pośrednim, została zaprojektowana przez izolację podwójną/wzmocnioną oraz samoczynne wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie w obwodach odbiorczych:

- wyłączników różnicowoprądowych
- wyłączników nadprądowych (instalacyjnych),
- bezpieczników.

Zaprojektowano w obwodach wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nieprzekraczającym 30 mA oraz wykonanie dodatkowych połączeń wyrównawczych, ochronnych, które są środkiem ochrony uzupełniającej, stosowanym w układach AC w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej i/lub środków ochrony przy uszkodzeniu.

12. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla budynku zostanie przewidziana ochrona przed przepięciami. Jako ochronę przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz przepięciami łączeniowymi powodowanymi głównie załączeniami i wyłączeniami określonych odbiorników zostały zaprojektowane ograniczniki przeciwprzepięciowe klasy T1+T2 w TL.1 oraz RL.1.

13. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, szyny LSU zostały przewidziane w pomieszczeniach wilgotnych, technicznych oraz przy rozdzielniach elektrycznych, szafach Rack.

W ramach miejscowych połączeń wyrównawczych, do miejscowych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, co i gazu,
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej,
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej,

Do pierścieni wyrównawczych / szyn należy przyłączać krótkimi przewodami poszczególne dostępne elementy przewodzące. Miejskowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami bezhalogenowymi typu H07V-K 6mm².

14. Instalacja teletechniczna – sieć LAN

Założenia do projektu:

- Wszystkie elementy pasywne systemu składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Producent systemu musi legitymować się co najmniej 15 letnim doświadczeniem na krajowym rynku okablowania strukturalnego.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające zgodność zarządzania przedsiębiorstwem z międzynarodowym systemem jakości ISO. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 z zakresu m.in. projektowania i produkcji i 14001 w zakresie dbałości o środowisko wydane przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Connector Channel wraz z raportem z testów na elementy toru (kabel, moduł gniazda, kabel krosowy) wydanym przez niezależne, uznane laboratorium badawcze, np. Intertek, 3P.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika/Inwestora, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja oraz zabudowa powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych) a długość całego kanału łączy transmisyjnego wraz z kablami połączeniowymi 100 metrów.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6A.

Okablowanie poziome

- Wszystkie tor systemów LAN mają być prowadzone nieekranowanym kablem 4 parowym (np. WireArte/ALANtec) typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 700MHz w osłonie trudnopalnej bezhalogenowej nierozprzestrzeniającej płomień, o ograniczonym wydzielaniu dymu i gazów korozyjnych, o klasyfikacji ogniowej CPR (Euroklasa): B2ca.
- Punkty Dystrybucyjne ze względu na kluczowe znaczenie w projektowanym systemie okablowania mają posiadać rozwiązania oszczędzające miejsce, energię oraz ułatwiające efektywne zarządzanie istniejącą siecią. Administrator systemu ma mieć możliwość dowolnej aranżacji oraz szybkiej inwentaryzacji zabudowanej sieci m.in. poprzez zastosowanie odpowiednich kabli krosowych, które pozwalają na oznaczanie poszczególnych torów transmisyjnych odpowiednim znakowaniem kolorystycznym na poziomie kabli krosowych, bez potrzeby wypinania i rozłączania działającej sieci, w przypadku potrzeby zmiany znakowania toru.
- Do punktu dystrybucyjnego producent systemu musi dostarczyć kable krosowe:
 - nieekranowany kabel krosowy kat. 6A LSOH, wyposażony w znaczniki, PoE+, celem łatwej organizacji należy dostarczyć kable krosowe w różnych kolorach i długościach.
- Okablowanie LAN na obiekcie należy oprzeć o nieekranowany system (np. WireArte, ALANtec TOOLLESS Line) wyposażony w beznarzędziowy moduł gniazdo RJ45 kat.6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.

15. SZAFY RACK PPD1, LPD1

Szafa RACK PPD1 pom. 411

Należy wykonać szafę dystrybucyjną wiszącą 18U. Szafę wyposażać zgodnie ze schematem E-5.

Należy wykonać połączenie światłowodowe z istniejącą szafą GPD w pom. 308. Połączenie należy wykonać kablem światłowodowym 12G OM4. W istniejącej szafie GPD należy zabudować przełącznicę światłowodową oraz switch światłowodowy. Należy również dostarczyć wkładki światłowodowe do wszystkich switchy. Dokładny typ urządzeń aktywnych objętych opracowaniem należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

Szafa RACK LPD1 pom. 118

Należy wykonać szafę dystrybucyjną wiszącą 18U. Szafę wyposażać zgodnie ze schematem E-10.

Projektuje się przeniesienie istniejącej szafy RACK zlokalizowanej w pom. 117 do pom. 118 oraz wymianę na nową szafę RACK 18U wiszącą. Istniejące urządzenia aktywne należy wycofać z użytku. Należy wykonać połączenie światłowodowe z istniejącą szafą GPD w pom. 308. Połączenie należy wykonać kablem światłowodowym 12G OM4. W istniejącej szafie GPD należy zabudować przełącznicę światłowodową oraz switch światłowodowy. Należy również dostarczyć wkładki światłowodowe do wszystkich switchy. Istniejące kable LAN z pomieszczeń przyległych zakończone w szafie RACK przeznaczonej do demontażu należy bezwzględnie wymienić na nowe. Wymiana kabli poza zakresem opracowania projektowego. Na etapie wykonawstwa należy w porozumieniu z Zamawiającym zweryfikować okablowanie sieci LAN z pomieszczeń przyległych oraz dokonać wymiany na nowe zgodne ze standardem projektowanej sieci. Dokładny typ urządzeń aktywnych objętych opracowaniem należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

WYTYCZNE DLA DOBORU PRZEŁĄCZNIKÓW SIECIOWYCH INSTALOWANYCH W PROJEKTOWANYCH SZAFACH RACK LPD1 oraz PPD1

1.	Przełącznik jest dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do zainstalowania w szafie rack. Wraz z urządzeniem zostaną dostarczone niezbędne akcesoria umożliwiające instalację przełącznika w szafie rack. System operacyjny (firmware) dostarczony przez producenta urządzenia.
2.	Wymagane parametry fizyczne:
	a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19"
	b) wysokość 1U
	c) jeden wewnętrzny zasilacz 230V AC
	d) zakres temperatur pracy ciągłej od -5 °C do +50 °C
	e) zakres wilgotności pracy 5% - 90%
	f) waga urządzenia nie 4,8 kg
3.	g) głębokość urządzenia 33 cm
	Przełącznik posiada:
	• 48 portów 10/100/1000BASE-T ze wsparciem dla funkcjonalności PoE+. Budżet mocy PoE 380W
	• 4 porty 10GE SFP+ z obsługą modułów 10G-SR, 10G-LR, 1G-SX, 1G-LX,
	• 2 dedykowane porty do łączenia przełączników w stos. Porty nie są współdzielone z 4 portami 10GE SFP+

	<ul style="list-style-type: none"> Port konsoli RS232/RJ45 Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash
4.	Maksymalny pobór mocy przez przełącznik przy nieaktywnej funkcjonalności PoE - 80W
5.	<p>Przełącznik umożliwia łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:</p> <p>a) Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP</p> <p>b) Do 5 jednostek w stosie</p> <p>c) Magistrala stackująca o wydajności 48Gb/s</p> <p>d) Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. cross-stack link aggregation)</p> <p>e) Stos przełączników widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree</p> <p>Urządzenie dostarczane z kablem producenta umożliwiającym połączenie urządzeń w stos o długości 0,5m.</p>
6.	Układ przełączający o wydajności 224 Gbps, wydajność przełączania 160 Mpps
7.	Obsługa 32 000 adresów MAC
8.	Wbudowana pamięć RAM 2GB
9.	Wbudowana pamięć flash o pojemności 1GB
10.	Obsługa 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ)
11.	Możliwość skonfigurowania 1023 interfejsów vlan interface SVI działających równocześnie
12.	Obsługa ramek jumbo o wielkości 9200 bajtów
13.	Obsługa mechanizmów ERPS: G.8032 v1 G.8032 v2
14.	Obsługa protokołu BFD oraz LACP
15.	Obsługa protokołu HSRP IPv4 i IPv6 lub VRRP IPv4 i IPv6
16.	Wsparcie dla protokołów 802.1d (STP), 802.1s (MSTP), 802.1w (RSTP). wsparcie dla 63 instancji protokołu MSTP. Wsparcie dla mechanizmu VBST (równoważne dla PVST)
17.	Obsługa protokołów routingu dynamicznego OSPF, OSPFv3, RIP, RIPv6.
18.	Obsługa 4 000 tras dla routingu IPv4
19.	Obsługa 1 000 tras dla routingu IPv6
20.	<p>Obsługa protokołów związanych z obsługą ruchu typu multicast:</p> <p>a) IGMP v1, v2 i v3</p> <p>b) IGMP Snooping v1, v2 i v3</p> <p>c) PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM</p>
21.	Obsługa 1 023 IPv6 Neighbor Discovery
22.	rozmiar tablicy ARP 2 048 wpisów
23.	Obsługa wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF) - 60
24.	Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED
25.	Przełącznik zgodny z IEEE 802.3.az
26.	Przełącznik posiada funkcjonalność DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP relay, DHCP client
27.	<p>Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <p>a) 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę</p> <p>b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL</p> <p>c) obsługa sprzętowo reguł ACL. Możliwość utworzenia 2000 reguł ACL</p>

	d) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC
	a) zarządzanie urządzeniem z wykorzystaniem HTTPS, SNMPv3 i SSHv2
	e) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP
	f) obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
	g) obsługa mechanizmów związanych z ochroną protokołu STP: BPDU Protection, Root Protection, Loop Protection
	h) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP IPv4 i IPv6
	i) możliwość uwierzytelnienia wielu użytkowników na jednym porcie z możliwością przydzielenia różnych VLANów dla każdego użytkownika z osobna
28.	Implementacja ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach: <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP • wsparcie dla mechanizmów QoS z wykorzystaniem algorytmu karuzelowego, np.: WRR, WDRR, DRR
29.	Urządzenie posiada mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP. Urządzenie posiada możliwość pracy jako generator oraz jako odbiornik pakietów testowych IP SLA. Urządzenie umożliwia konfigurację liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysyłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki.
30.	Wymagane opcje zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość lokalnej obserwacji ruchu na określonym porcie b) plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC) c) możliwość zarządzania urządzeniem z wykorzystaniem protokołu Netconf/Yang lub RESTCONF d) wsparcie dla skryptów python uruchamianych na urządzeniu e) wsparcie dla RMON
31.	Wraz z urządzeniami zostaną dostarczone: <ul style="list-style-type: none"> a) pełna dokumentacja w języku angielskim b) dokumenty potwierdzające, że urządzenie posiada wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE)
32.	Urządzenie fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy
33.	Przełącznik posiada 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez Wykonawcę (lub autoryzowany serwis) na bazie gwarancji producenta.
34.	Bezpłatny dostęp do najnowszych wersji oprogramowania na stronie producenta przez cały okres serwisu gwarancyjnego dla urządzeń

WYTYCZNE DLA DOBORU SWITCHA ŚWIATŁOWODOWEGO INSTALOWANEGO W ISTNIEJĄCEJ SZAFIE GPD W POM. 308.

Informacje ogólne
Producent / Model
Obudowa
Obudowa typu RACK 19"
Wysokości maksymalnej 1U
Zasilanie
Wbudowany zasilacz o mocy dopasowanej do samodzielnego zapewnienia zasilania urządzenia, pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego
Pamięć
Wbudowana pamięć RAM minimum 4 GB
Wbudowana pamięć flash o pojemności minimum 1 GB.
Interfejsy
Minimum 24 portów SFP+
Minimum 6 portów QSFP+
Minimum 1 port USB lub RJ45 do zarządzania
Minimum 1 port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash
Możliwość skonfigurowania min. 1000 interfejsów vlan interface SVI
Wydajność
Matryca przełączająca o wydajności minimum 1,44 Tbps
Wydajność przełączania przynajmniej 490 Mpps
Obsługa minimum 64 000 adresów MAC
Obsługa minimum 4090 sieci VLAN jednocześnie
Obsługa 802.1Q tunneling (QinQ)
Możliwość skonfigurowania min. 512 interfejsów vlan interface SVI
Obsługa ramek jumbo o wielkości minimum 9216 bajtów
Wydajność połączenia w stos minimum 40 Gb/s
Routing
Obsługa min. 64 000 tras dla routingu Ipv4;
Obsługa min. 32 000 tras dla routingu Ipv6;
Obsługa min. 25 wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF)
Protokoły
Obsługa protokołu GVRP;
Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 64 instancji protokołu MSTP;
Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED
Obsługa protokołu UDLD lub równoważnego
Obsługa kolejek
Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach;

Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP.
Łączenie w stos
Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP
Możliwość łączenia minimum 8 jednostek w stosie
Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. Cross-stack link aggregation);
Stos przełączników musi być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree;
Wymagane są moduły stackujące lub licencje umożliwiające łączenie urządzeń w stos jeżeli dotyczy. Dopuszcza się możliwość łączenia w stosy za pomocą portów typu uplink.
Bezpieczeństwo
Minimum 3 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę
Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL
Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal WWW
Zarządzanie przez HTTPS, SNMP i SSH za pomocą protokołów Ipv4 i Ipv6
Możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, Ipv4, Ipv6, porty TCP/UDP
Obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny)
Możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
Zarządzanie i monitoring
Możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przysyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN
Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC)
Dedykowany port konsoli oraz dedykowany port zarządzający out-of-band 10/100Base-T Ethernet
Mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP
Możliwość pracy jako generator / odbiornik pakietów testowych IP SLA
Możliwość konfiguracji liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysyłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki
Certyfikaty i Deklaracje
Deklaracja zgodności UE (certyfikat CE) potwierdzająca spełnienie wymagań dyrektywy „Nowego Podejścia”. Urządzenie musi posiadać oznakowanie CE.
Certyfikat zgodności z dyrektywą RoHS lub dokument wystawiony przez niezależną, akredytowaną jednostkę potwierdzający spełnienie kryteriów środowiskowych zgodnych z dyrektywą RoHS o eliminacji substancji niebezpiecznych.
Deklaracja zgodności z dyrektywą WEEE lub oświadczenie producenta o spełnieniu obowiązków w zakresie postępowania z odpadami WEEE i zgodności z Ustawą z 11 września 2015 o zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym). Urządzenie musi być oznaczone etykietą WEEE.

16. STRUKTURA MIEDZIANEGO SYSTEMU OKABLOWANIA

Okablowanie poziome miedziane

Okablowanie poziome punktów logicznych LAN służących do transmisji danych ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 700MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego do transmisji danych.

Kategoria	6A
Klasa	EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 700MHz
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane, jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa, wewnątrz wyżłobienia ząbkowe
Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa)	B2ca
Ośrodek	4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża, folia izolująca redukuje przesłuchy obce
Ekran	brak
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
PoE	802.3 at
Kolor	jasnoszary

Właściwości elektryczne przy 20°C

Pętla oporu prądu stałego	$\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
Opór zmienny	$\leq 2\%$
Opór izolacyjny (500V)	$\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
Zmienny bierny opór pojemnościowy	$\leq 1500 \text{ pF/km}$
Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)	$(100 \pm 15) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	69%
Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
Kąt opóźnienia	Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

Właściwości mechaniczne

Promień zgięcia	4 x \varnothing zew
Max. siła ciągnięcia	80 N
Zakres temp. podczas użycia	-30°C do + 75°C
Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C
Średnica zew.	7,4 ± 0,5 mm

17. PANELE KROSOWE OKABLOWANIA

Kable miedziane należy zakończyć na panelu krosowym 1U niewyposażonym. Panel należy wyposażyć w moduły RJ45 keystone kat.6A UTP o parametrach zgodnych ze specyfikacją przywołaną w niniejszej dokumentacji projektowej.

SPECYFIKACJA

Szerokość	19"
Wysokość	1U
Ilość portów	24
Typ	niewyposażony
Materiał obudowy	blacha stalowa walcowana na zimno
Wykończenie powierzchni	malowana farbą proszkową
Kolor	czarny
Półka montażowa	tak, możliwość wyczepienie

18. GNIAZDA LOGICZNE

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone kat. 6A UTP montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm umożliwiającym montaż gniazda RJ45 z klapką antykurzową oraz funkcją identyfikacji kolorem. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL).

Specyfikacja ogólna modułu RJ45 kategorii 6A

kategoria: 6A
klasa: EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650 MHz / 10 Gb/s
ekran: nie
rodzaj: beznarzędziowy (z możliwością zarabiania dedykowanym nożem LSA)
wymiary: 28/16/21mm głęb./szer./wys.

wymienna kolorowa klapka przeciwkurzowa z funkcją identyfikacji
wprowadzenie kabla instalacyjnego do modułu w co najmniej 8 pozycjach, poprzez regulowany obrót co 45 stopni

Korpus

materiał: polikarbon wzmocniony elementami stalowymi, spełniający wymogi UL 94 V-0. Część tylna zbudowana jako niklowany odlew cynkowy

Gniazdo

trwałość: > 750 cykli
materiał styków: fosforobraz
powłoka styków: 50µcalowa warstwa złota na 40 µcalowej warstwie niklu
siła docisku styków: 100 g na styk
siła rozłączania: 50N przez 60s

Złącze szczelinowe

sekwencja: 568A/B
materiał noży: fosforobraz ze 100µcalową warstwą cyny
przyjmuje przewody: 22-24AWG
korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0

Płytki PCB

materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

Parametry elektryczne

maks. wartość prądu: 1,5 A
rezystancja izolacji: 500 MΩ @ 100 Vdc
odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @60Hz przez 60s
rezystancja styków: 20 mΩ
rezystancja noży IDC: 2,5 mΩ

Zasilanie PoE

rodzaj: PoE+ / 802.3 at typ 2

19. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

W ramach modyfikacji instalacji teleinformatycznej przewiduje się:

- demontaż istniejących gniazd RJ45 oraz listew i kanałów PCV w zakresie pomieszczeń objętego opracowaniem,
- demontaż istniejącego okablowania strukturalnego od punktów gniazdowych RJ45 w pomieszczeniach do szafy krosowej,
- demontaż istniejących paneli krosowych w szafie krosowej,
- montaż nowych szaf krosowych
- w nowoprojektowanych szafach krosowych zainstalować nowe panele krosowe 24-port wraz z organizerami, urządzenia zgodnie z wytycznymi i schematem.
- w pomieszczeniach objętych opracowaniem zainstalować gniazda teleinformatyczne

Sposób wykonania instalacji:

- w pomieszczeniach objętych opracowaniem instalację okablowania strukturalnego poprowadzić w korytach kablowych, podejścia do gniazd wykonać p/t lub n/t w przypadku zastosowania koryt PCV systemowych

Gniazda logiczne zostaną opisane w następujący sposób:

PX/Y.ZZ

Gdzie:

P dla PPD,

X – numer punktu dystrybucyjnego

Y – numer panelu w punkcie dystrybucyjnym

ZZ – numer gniazda na panelu

Np. P4.1/1.31 (dla PD4, 1 panel, 31 gniazdo)

Wszystkie zestawy gniazd RJ45 powinny zostać trwale oznaczone, od strony gniazda, jak i od strony szafy.

20. Okablowanie pionowe światłowodowe

Rolą okablowania pionowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednim punktem dystrybucyjnym. Z szaf: LPD1 oraz PPD1 należy wykonać połączenie światłowodowe do istniejącej szafy GPD zlokalizowanej w pomieszczeniu 308. Okablowanie należy wykonać w układzie gwiazdowym, z szafy LPD1 oraz PPD1 należy doprowadzić osobny kabel światłowodowy. W istniejącej szafie GPD należy zainstalować przełącznicę światłowodową, na której należy zakończyć kable światłowodowe z projektowanych szaf LPD1 oraz PPD1. W istniejącej szafie GPD należy zainstalować switch światłowodowy oraz organizator kablowy. Należy również dostarczyć wkładki światłowodowe. W połączeniach szkieletowych należy zastosować kable światłowodowe OM4 12 włóknowe spełniające poniższe wymagania:

Właściwości fizyczne kabla OM4

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Średnica zewnętrzna	6,1 mm* (tolerancja średnicy zewnętrznej kabla +/- 5%)
Waga	4 ÷ 24 włókna: 45 kg
Maks. siła ciągnięcia (statyczna)	1000 N
Rodzaj włókna	OM4 G.651.1
Maks. siła ciągnięcia (dynamiczna)	2000 N
Odporność na zgniatanie (max.)	200 N/cm
Min. promień zgięcia podczas instalacji	R = 50 mm
Odporność na wodę	odporny na wzdłużną penetrację wody poprzez zastosowanie pęcznijącego materiału
Euroklasa CPR	B2ca

BUDOWA

Elementy wytrzymałościowe	otulina z włókien szklanych
Powłoka zewnętrzna	LSOH - bezhalogenowa, odporna na UV, grubość 1,3mm, kolor fioletowy, nadruk informacyjny biały, licznik długości co 1m
Kolor włókien	1. Czerwony, 2. Zielony, 3. Żółty, 4. Niebieski, 5. Biały, 6. Fioletowy, 7. Pomarańczowy, 8. Czarny, 9. Szary, 10. Brązowy, 11. Różowy, 12. Turkusowy

TEMPERATURA

Składowania	od -40°C do +70°C
Instalacji	od -5°C do +60°C
Pracy	od -40°C do +70°C

PARAMETRY WŁÓKNA

Tłumienie 1300nm	≤ 0.6 dB/km
------------------	-------------

PARAMETRY WŁÓKNA

Tłumienie 850nm

 ≤ 2.4 dB/km

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U z wysuwalną tacką. Typ adapterów ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji zadania. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- wysokość 1U do montażu w szafie 19" 12 lub 24 porty
- tacka wysuwana na prowadnicach teleskopowych
- konstrukcja panelu w formie wysuwanej szuflady umożliwia wygodny montaż złącz oraz serwis
- wymienna płyta czołowa z numeracją portów do montażu adapterów w wersjach: SC simplex, SC duplex, ST, FC, LC, E2000
- standardowy kolor czarny RAL 9005
- pięć otworów w tylnej części
- regulowane uszy montażowe
- specjalne uchwyty umożliwiają zamocowanie 4 kaset światłowodowych (możliwość demontażu śruby przytrzymującej kasety)
- stalowa obudowa panelu malowana proszkowo
- w skład zestawu wchodzi elementy mocujące, dławiki oraz opaski kablowe

21. 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 EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC 11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

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

- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, 1310nm, 1550nm (SM). 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

A.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność

z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania

i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.

B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

22. System multimedialny

Projektuje się system multimedialny w zakresie:

- Rzutników wraz z ekranami projekcyjnymi elektrycznymi

W pomieszczeniu Sali 411 projektuje się rzutnik instalowany do sufitu oraz elektryczny ekran projekcyjny sterowany radiowo za pomocą pilota. Do rzutnika należy doprowadzić zasilanie zgodnie z planszą E-2, sieć LAN oraz sygnał wizyjny HDMI. Do ekranu należy doprowadzić zasilanie. Należy wykonać połączenie kablem HDMI pomiędzy gniazdem HDMI zlokalizowanym przy projektorze a gniazdem HDMI zlokalizowanym obok zestawu PEL-1. Kabel należy prowadzić w rurze osłonowej RVKL.

Rzutnik multimedialny wyposażony w uchwyt sufitowy o następujących min. parametrach :

Zaawansowany, wszechstronny projektor z wbudowanym rozwiązaniem do bezprzewodowej współpracy. Dzięki obsłudze wielu systemów operacyjnych możliwe jest bezproblemowe połączenie urządzeń z systemami Windows, macOS, Ubuntu, Android, Chrome OS oraz iOS.

Udostępnianie ekranu poprzez sieć; Osobne sieci dla gości i pracowników z konfiguracją chronioną hasłem.

Obraz o przekątnej dobranej odpowiednio do docelowej lokalizacji ekranu, jasności 4800 lumenów, natywnej rozdzielczości 1080p oraz współczynnika kontrastu 15 000 : 1

Czas eksploatacji lampy do 4000 godzin w trybie Eco

Pozioma i pionowa korekcja zniekształceń trapezowych z regulacją geometrii 4 narożników

1,5-krotny współczynnik powiększenia zapewniający elastyczność instalacji

Konstrukcja przyjazna dla środowiska i zgodność z przepisami

Minimalne parametry projektora:

Producent projektora:	
Zastosowanie projektora:	brak danych
Technologia:	DLP
Jasność [ANSI]:	4800
Kontrast:	15000:1
Rozdzielczość:	1920x1200 (WUXGA)
Proporcje obrazu:	16:10
Korekcja trapezu pionowa [w stopniach]:	+/- 30
Obiektyw:	F=2,42–2,97, f=20,70–31,05 mm
Źródło światła:	Lampa
Odświeżanie [kl/s]:	W pionie: 24 - 30Hz, 47 - 120Hz; w poziomie: 15, 31 – 91.4kHz
Kompatybilność video:	Tak
Głośniki [W]:	10 W (Mono)
Odległość od ekranu [m]:	1,2–10 m
Wielkość ekranu [cm]:	26,7–334 cali (przekątna)
Wyjścia:	VGA (D-Sub 15 styków), audio (Mini Jack), RS-232
Wejścia :	VGA (D-Sub 15 styków), HDMI (x2), audio (Mini Jack)
Pobór mocy:	340 W (tryb Normal), 270 W (tryb Eco), <0,5 W (tryb czuwania), <2 W (tryb czuwania LAN)
Lampa [W]:	310 W
Żywotność lampy [h]:	3000 (tryb normalny) / 4000 (tryb ekonomiczny) / 5000 (tryb oszczędny)
Wymiary projektora [szer/wys/gł-cm]:	31,4 × 21,3 × 12,6
Waga [kg]:	3.4
Gwarancja na lampę [w miesiącach/godzinach]:	12/1000
Gwarancja na projektor [w miesiącach]: 36	

W pomieszczeniu projektuje się ekran elektryczny o parametrach:

Wymiary ekranu 200 cm x 200 cm

Wymiary obrazu 195 cm x 146,2 cm

Format obrazu 4:3

Czarne ramki 2.5 cm

Udoskonalona obudowa

Technologia Plug'n'Play

Sterowanie ściennie i bezprzewodowe (pilot i odbiornik w zestawie)

Płynna, cicha praca

Wysokiej jakości powierzchnia projekcyjna typu Matt White

Obudowa metalowa w kolorze białym

- Płaska powierzchnia dolna obudowy - możliwość zabudowy w sufitach podwieszanych
- Wysokiej jakości powierzchnia projekcyjna typu Matt White
- Współczynnik odbicia światła 1.0
- Format obrazu 4:3
- Obudowa metalowa w kolorze białym
- Mocowanie ściennie i sufitowe

Matt White: uniwersalna, biała, trójwarstwowa powierzchnia, do stosowania w warunkach kontrolowanego oświetlenia, czarny tył. Powierzchnia zapewnia doskonały jednolity obraz.

23. Uwagi końcowe

- Niniejszy projekt zawierający zarówno część opisową jak i rysunkową należy rozpatrywać jako całość, które stanowią wzajemne uzupełnienie.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją branżową
- Wszystkie prace należy wykonywać w ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz z zachowaniem przepisów BHP
- Wykonawca winien stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Wszystkie prace powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP

Po zakończeniu robót budowlanych elektrycznych oraz przed przekazaniem instalacji do odbioru wykonawca winien wykonać pomiary ochronne oraz przekazać protokół pomiarowy Inwestorowi wraz dokumentacją powykonawczą. Pomiary powinny zostać wykonane przez min. 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Pomiary należy wykonać urządzeniem pomiarowym do tego celu przeznaczonym, posiadającym na dzień wykonania pomiarów aktualną legalizację. Dostarczenie Inwestorowi protokołów pomiarów ochronnych jest warunkiem koniecznym uzyskania odbioru robót elektrycznych. Należy wykonać następujące pomiary:

- Pomiar szybkiego wyłączenia zasilania w układzie TNS
- Pomiar wyłącznika różnicowo – prądowego
- Pomiar oporności izolacji przewodów i kabli
- Pomiar oporności uziemienia głównej szyny uziemiającej
- Pomiar ciągłości przewodu ochronnego
- Dla instalacji strukturalnej pełne pomiary skanerem w celach spełnienia wymagań uzyskania 25 letniej gwarancji producenta

24. Informacje w zakresie BHP oraz ochrony zdrowia

- Prace prowadzone na budowie winny być nadzorowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót elektrycznych
- Prace prowadzone na budowie winny być wykonywane przez elektromonterów posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz uprawnienia SEP
- Zabrania się wykonywania prac " POD NAPIĘCIEM "
- Prowadząc roboty instalacyjne, montażowe należy zwrócić szczególną uwagę aby odpowiednio zabezpieczyć te elementy sieci, które można włączyć pod napięcie – zabezpieczone i oznakowane zgodnie z przepisami i sztuką techniczną – widoczna przerwa i brak możliwości załączenia przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych

- Prace prowadzone w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia a do takich zalicza się wykonywanie pomiarów elektrycznych, winny być wykonywane min. przez 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz kwalifikacje zawodowe
- Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności
- Sprzęt ochronny musi posiadać aktualne badania i certyfikaty
- Przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych kierujący pracownikami posiadający odpowiednie szkolenia z zakresu BHP zobowiązany jest przeprowadzić instruktaż stanowiskowych przedstawiający zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

W trakcie wykonywania robót mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi min.:

- Upadek z wysokości podczas wykonywania prac montażowych
- Upadek przy wykonywaniu wykopów w terenie zewnętrznym
- Uszkodzenie ciała przy pracach ziemnych poprzez obsuwanie się ziemi, prace ciężkiego sprzętu zmechanizowanego
- Porażenie prądem elektrycznym podczas wykonywania prac przy użyciu elektro narzędzi

25. Obliczenia techniczne

25.1 Bilans mocy

Moc urządzeń elektrycznych użytkowanych w budynku charakteryzują dwie podstawowe wielkości:

- moc zainstalowana P_i , która jest sumą mocy odbiorników zainstalowanych na stałe jak i przenośnych,
- moc obliczeniowa (szczytowa) P_{obl} , którą oblicza się stosując współczynniki jednoczesności oraz zapotrzebowania załączania poszczególnych odbiorników.

Moc obliczeniowa jest mniejsza od mocy zainstalowanej. Wielkość tą przyjmuje się do celów projektowania instalacji.

Bilans mocy – załącznik do opracowania

25.2 Dobór kabli

Dobór przekroju kabli i przewodów w oparciu o kryteria obciążalności długotrwałej – sprawdzenie zabezpieczenia przewodów przed skutkami przeciążeń.

Warunki prawidłowego zabezpieczenia kabli przed skutkami przeciążeń:

1. $I_B \leq I_n \leq I_z$
2. $\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \leq I_z$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia [A]

I_z – obciążalność długotrwała kabla z uwzględnieniem odpowiednich współczynników poprawkowych,

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia ($I_2 = k_2 \times I_n$) [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie (1,6-2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C, D)

26. Spis rysunków

E-1 SALA KOMPUTEROWA 411 instalacja oświetleniowa - rzut

E-2 SALA KOMPUTEROWA 411 instalacja elektryczna i TT - rzut

E-3 SALA KOMPUTEROWA 411 koryta kablowe - rzut

E-4 SALA KOMPUTEROWA 411 schemat rozdzielnicy TL.1

E-5 SALA KOMPUTEROWA 411 schemat szafy PPD1

E-6 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 instalacja oświetleniowa - rzut

E-7 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 instalacja elektryczna i TT - rzut

E-8 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 koryta kablowe - rzut

E-9 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 schemat rozdzielnicy RL.1

E-10 SALA LABORATORYJNA 117,118,119 schemat szafy LPD1

E-11 POŁĄCZENIA ŚWIATŁOWODOWE

27. Spis załączników

Załącznik nr. 1 – Dobór opraw oświetleniowych

Załącznik nr. 2 – Bilans mocy