

OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnic Budynku Głównego „A” Państwowej Akademii Nauk Stosowanych zlokalizowanym w Głogowie przy ul. Piotra Skargi 5.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje:

- instalację oświetleniową wewnątrz piwnic budynku,
- instalację gniazd wtykowych i odbiorników stałych,
- instalację sygnalizacji alarmu pożaru,
- instalację sieci strukturalnej,

4. Charakterystyka techniczna

- Sieć zasilająca istniejąca - kablowa - 400/230 V,
- System pracy instalacji - układ TN-S,
- Moc zamówiona przyłączeniowa - $P_n = 120\text{kW}$
- Zabezpieczenie w Stacji Transf. - $I = 200\text{ A}$
- Istniejący układ pomiarowy półpośredni zabudowany w Stacji Transformatorowej

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1 Rozdział energii elektrycznej

Zasilanie obiektu będzie wykonane istniejącym przyłączem kablowym (wewnętrzną instalacją zasilającą) ze stacji transformatorowej. Kabel zasilający YAKY 4*240 należy wprowadzić do projektowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, który należy zamontować w miejscu istniejącego WG zamontowanego na zewnątrz budynku. Z PWP należy wyprowadzić projektowany kabel WIZ i zakończyć w rozdzielnicy głównej RG w korytarzu piwnicy. Rozdział energii będzie się odbywał za pośrednictwem 3 rozdzielnic rozdzielowych tzn. rozdzielnicy RG, R-RE1, R-RE2 oraz rozdzielnic oddziałowych TR1÷TR-11, TR-S.

Usytuowanie rozdzielnic pokazano na rysunkach E.2

5.1.1 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

W miejscu istniejącego na zewnątrz budynku wyłącznika głównego zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP). Elementy wykonawcze PWP będą umieszczone w obudowie termoutwardzalnej z poliestru odpornego na działanie promieniowania UV typu TZ 2-44 o szerokości 530mm i wysokości 420mm umieszczonej na prefabrykowanym fundamencie. W szafie projektuje się umieścić rozłącznik mocy 3P 250A typ DPX-3I 250A, który wyposażać w wyzwalacz wzrostowy DPX-230V AC/DC. Dodatkowo w szafce zamontować automatyczny przełącznik faz i zabezpieczenia nadprądowe oraz wyłącznik różnicowo-nadprądowy, który będzie podłączony przed PWP i będzie zabezpieczeniem dla obwodu zasilającego centralę systemu alarmu pożaru.

Urządzenie stanowiące przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP będzie składało się z następujących elementów/ wyrobów budowlanych:

- element wykonawczy w postaci rozłącznika 3P250A typ DPX-3I 250A z wyzwalaczem wzrostowym DPX-230-AC.DC usytuowany na zewnątrz budynku przy złączu kablowym
- elementu uruchamiającego i sygnalizującego w postaci przycisków sterowniczych ppoż. typu PWP1 W01-A-11-2 LED7 Spamel umieszczone przy drzwiach wejściowych do budynku w czterech punktach.

Pomiędzy urządzeniem wykonawczym tj. rozłącznikiem DPX 250A w szafie PWP i przyciskami uruchamiającymi i sygnalizacyjnymi PWP-1 ułożyć linię sterowniczą z zastosowaniem bezhalogenowego przewodu ognioodpornego HDGs 5*1,5mm². Przewód pomiędzy przyciskami układać podsufitowo w uchwytach UDF6 i UEF6 mocowanych kotwami GSO 6x40. Podejścia przewodów do przycisków PWP-1 wykonać podtynkowo.

Zasada działania PWP

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP powoduje odłączenie instalacji elektrycznej w obiekcie, ale za wyjątkiem instalacji niezbędnej do realizacji zadań ochrony p.pożarowej tj. centrali SAP.

Do uruchomienia wyzwalacza wzrostowego w PWP będzie podany sygnał z przycisków PWP-1 umieszczonych przy drzwiach wejściowych do budynku. Przyjmuje się przyciski PWP-1 „Spamel” typ PWP1-W01-A-11-2LED7 w wykonaniu n/t z dwoma diodami czerwoną potwierdzającą dozór i zieloną sygnalizującą zadziałanie aparatu wykonawczego czyli przerwanie obwodu zasilania i odłączenie instalacji. Przyjęty typ przycisku PWP-1 w wersji A zapewnia uruchomienie procedury wyłączenia zasilania automatyczne po zbitiu szybki lub zdjęciu obudowy z przycisku bez konieczności ręcznego wciskania przycisku.

Zasilanie przycisku PWP-1 będzie wykonane poprzez automatyczny przełącznik faz typ PF 431 i stycznik modułowy SM416 230V NO+NC, przy czym dioda czerwona „dozorowa” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NC, a dioda zielona „sygnalizacyjna” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NO.

W normalnej pracy układu zasilania w przycisku PWP-1 świeci tylko dioda czerwona, a dioda zielona jest wygaszona. W chwili zadziałania przyciskiem PWP-1. Podany zostaje sygnał (napięcie) na wyzwalacz wzrostowy który otwiera aparat wykonawczy tj. rozłącznik mocy DPX-250A w szafce na zewnątrz budynku. Otwarcie aparatu powoduje rozłączenie zasilania w instalacji odbiorczej w budynku dzięki czemu stycznik modułowy SM416 230V w obwodzie zasilającym diody czerwoną i zieloną pozbawiony jest napięcia a w konsekwencji tego styki NC rozwierają się i przerywają zasilanie diody czerwonej która gaśnie, a jednocześnie zwierają się styki pomocnicze NO dzięki czemu jest podane napięcie na diodę zieloną która się zaświeca i tym samym sygnalizuje odłączenie instalacji budynku.

Rozmieszczenie przycisków PWP pokazano na rysunku E.2, a schemat połączenia na rysunku E.7.

5.1.2 Rozdzielnica główna RG

Zasilanie rozdzielnic wykonane będzie z PWP kablem YAKXS 4*1*95mm², który wprowadzić przez ścianę do budynku i dalej w posadzce w rurze osłonowej do kanału, w kanale na stalowym korytku kablowym i ponownie w posadzce w rurze osłonowej aż do rozdzielnic RG.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic głównej RG przewidziano zasilanie:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- obwodów dedykowanych do odbiorników stałych
- centrali instalacji SAP
- oświetlenie zewnętrzne terenu (będzie przedmiotem osobnego opracowania
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE1
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE2
- rozdzielnic oddziałów TR-1 ÷ TR-4, ZG-Z, oraz istniejące tablice piętrowe lewego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Lokalizację rozdzielnic RG pokazano na rysunku E.2, a schemat na rysunku nr E.7.

5.1.3 Rozdzielnica R-RE1.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu środkowego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.8.

5.1.4 Rozdzielnica R-RE2.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu lewego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.9.

5.1.5 Rozdzielnice TR-1 ÷ TR-11, TR-S.

Rozdzielnice usytuować w pomieszczeniach klas wykładowych, warsztacie, archiwum.

Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic RG, R-RE1 i R-RE2 przewodami YDY układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44 z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamek. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia
- obwodów gniazd ogólnych

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.10, E.11, E.12 i E.13.

5.2. Zasilanie instalacji odbiorczych

5.2.1. Obwody odbiorcze 400/230V

Instalację zasilającą poszczególne rozdzielnice wykonać przewodami i kablami dostosowanymi do charakteru i obciążenia odbiorów oraz sposobu układania.

Przewody i kable prowadzić w posadzkach w rurach osłonowych, w kanałach na trasach kablowych z koryt stalowych KGR200H42.

Uwaga: przejścia przez ściany poszczególnych stref pożarowych uszczelnić masą ogniową.

Przewody układać podtynkowo w bruzdach wzdłuż linii prostych – równoległe do podłogi i ścian. W pomieszczeniach gdzie przyjęto sufity podwieszane przewody układać w karbowanych rurkach osłonowych.

5.2.2 Instalacja gniazd wtykowych

Instalację gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodem YDYpżo 3x2,5mm². Przewody układać pod tynkiem z zachowaniem min. grubości tynku 5mm do przykrycia przewodów. Pod sufitami podwieszanymi przewody układać na konstrukcjach (stelarzach) sufitów, a w miejscach narażonych na uszkodzenia i w ściankach z płyt g-k przewody układać w giętkich rurkach instalacyjnych peszel RKGL-20. Prowadzenie przewodów równoległe i prostopadłe do ścian i sufitów.

Przyjęto wszystkie gniazda ze stykiem ochronnym, gniazda montować:

- w łazienkach i pom. technicznych/gospodarczych – na wysokości 1,4m od podłogi (gniazda min. IP44),
- w pomieszczeniach sal wykładowych, archiwum – 0,3m od podłogi.

Rozmieszczenie gniazd pokazano na rysunku nr E.2.

5.2.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

W celu oświetlenia pomieszczeń i komunikacji przewiduje się wyprowadzenie z rozdzielnic obwodów oświetleniowych. Do wykonania oświetlenia zastosować oprawy LED w wykonaniu n/t i systemowe do sufitów podwieszanych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami przyjęto następujące oprawy:

- oprawy 39W/4000K, IP20 – klatki schodowe oraz korytarze,
- oprawy 36W/4000K, IP65 – archiwum, pom. gospodarcze, magazyny
- oprawy 50W/4000K, IP65 – warsztat, serwerownia
- oprawy 70W/4000K, IP65 – warsztat
- plafoniere 30W/4000K, IP65 – łazienki,
- plafoniere 25W/4000K, IP65 – łazienki, szatnie
- plafoniere 22W/4000K, IP65 – toalety,
- oprawy 32W/4000K, IP20 – sale wykładowe
- oprawa 42W/4000K IP20 – klub studencki

Sterowane oświetleniem w całości ręcznie za pomocą łączników.

Do zasilania opraw stosować przewody YDYżo 3x1,5. Przewody układać p/t w bruzdach z przykryciem tynkiem o grubości min. 5mm lub w przypadku sufitów podwieszanych na trasach kablowych lub mocowane do konstrukcji (stelaży) systemu sufitowego. Do wykonania instalacji stosować osprzęt p/t o stopniu ochrony IP20. W łazienkach i pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności osprzęt IP44 Łączniki do sterowania oświetleniem w pomieszczeniach ogólnych montować na wysokości 1,2m, a w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych na wysokości 1,4m od posadzki. Do zabezpieczenia obwodów oświetleniowych przewidziano wyłączniki nadmiarowo-prądowe B10A.

Projektowane oświetlenie spełniać musi wymagania PN-EN-12646-1:2022 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Przyjmuje się następujące parametry dla poszczególnych pomieszczeń:

- pom gosp. – 100 lx.,
- magazyny – 150 lx.,
- obszary ruchu, korytarze – 100 lx.,
- łazienki, szatnie, pom. gospodarcze – 200 lx.,
- biuro archiwum – 500 lx.
- warsztat – 500 lx.
- klub studencki – 300 lx.
- serwerownie – 350 lx.
- pom. dydaktyczne – 500 lx.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.4 Oświetlenie awaryjne

W piwnicy na drodze ewakuacyjnej do wyjść przez wszystkie klatki schodowe przewidziano oświetlenie ewakuacyjne:

- na zewnątrz przy wejściach do obiektu przewidziano oprawę Safelite 250lm 20m, IP65, 1h,
- w wiatrolapach i korytarzach oraz na klatkach schodowych oprawy DOT 2W, IP20, 1h,

Wymagania dotyczące zastosowanych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

- minimalny czas podtrzymania baterijnego opraw oświetleniowych – 1 h,
- maksymalny czas przełączania na pracę baterijną < 2 s,
- minimalne natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej – 1 lx (na podłodze, w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2 m),
- minimalne natężenie oświetlenia w strefie otwartej (zapobiegające panice) – 0,5 lx (na podłodze, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej),
- współczynnik ośnienia przykrego, tj. stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej – nie powinien być większy niż 40:1,
- odpowiednią odległość pomiędzy oprawami i wynikającą z niej rozróżnialność znaków ewakuacyjnych,
- oprawy ewakuacyjne i awaryjne posiadać muszą aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP w Józefowie. Oprawy powinny być umieszczone:
 - przy każdych drzwiach wyjściowych stanowiących wyjście ewakuacyjne,
 - w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
 - w pobliżu wyjść ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa (ewakuacyjnych i ppoż.),
 - przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
 - na skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych i korytarzy,
 - na zewnątrz budynku, w pobliżu każdego wyjścia końcowego (ewakuacyjnego),
 - w pobliżu punktu pierwszej pomocy medycznej,
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrantu wewnętrznego, przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu) oraz przycisku alarmowego,
- miejsca punktu pierwszej pomocy oraz w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, o ile są usytuowane poza drogami ewakuacyjnymi powinny mieć natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5 lx,
- w przypadku opraw z własnym (wbudowanym) źródłem zasilania akumulatorowego, należy zapewnić minimalną ciągłą temperaturę co najmniej 5 °C otoczenia ogniów we wnętrzu oprawy oświetleniowej (okazjonalnie obniżoną do 0 °C),
oprawy awaryjne z własnym zasilaniem powinny być wyposażone w zintegrowane urządzenia testujące lub co najmniej złącza do przyłączania zdalnego urządzenia testującego symulującego awarie zasilania podstawowego.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.5. Instalacja SAP i SSP.

W budynku na poziomie remontowanej piwnicy przewiduje się zainstalowanie systemu samoczynnej sygnalizacji pożaru. Centrala sygnalizacji pożaru PROTEC 6500 będzie umiejscowiona w pomieszczeniu portierni na parterze. Centrala jest przewidziana przyszłościowo dla całego budynku. Na obecnym etapie będzie zbierała sygnały z czujek rozmieszczonych w całym poziomie piwnicy oraz czujek z korytarzy pozostałych kondygnacji. Rozmieszczenie czujek i instalacji wspomnianych kondygnacji będzie objęte osobnym projektem. W przypadku wystąpienia sygnału II stopnia centrala będzie wysyłała powiadomienie drogą GSM do administratora budynku. Pojawienie się sygnału na min 2 czujnikach będzie powodowało aktywowanie się systemu i wysłanie sygnału GSM. Powiadamianie Zawodowej Straży Pożarnej leży po stronie administratora obiektu. Alarmowanie następuje za pomocą optyczno akustycznych sygnalizatorów włączonych w linie sygnalizacyjne centrali.

System sygnalizacji pożaru wykonano w oparciu o system pętlowy, analogowo – adresowalny z centralą PROTEC 6500. Rozmieszczenie czujek pokazano na rysunku **E.5**. Niezależnie od rysunków projektowych wykonawca musi zwracać uwagę na obowiązujące zasady montażu, odległości od lamp, anemostatów itp: ok.

50 cm od najbliższej ściany lub innego elementu konstrukcyjnego budynku, a także od najbliższej oprawy oświetleniowej, ok. 150 cm od najbliższej kratki wentylacyjnej.

Czujki dymu powinny być montowane w odległości 3 – 20 cm od stropu w celu eliminacji wpływu tzw. poduszki powietrznej.

W przypadku zabudowy systemowej sufitów, należy stosować dodatkowe czujki w przestrzeni między sufitowej.

Ręczne Ostrzegacze Pożaru zostały rozlokowane: przy drzwiach wejściowych, w ciągach komunikacyjnych w widocznych miejscach.

Celem ostrzeżenia możliwie największej liczby osób przebywających w budynku zastosowano system optyczno-akustycznych sygnalizatorów dźwięku. Sygnalizatory rozmieszczono na korytarzu oraz na zewnątrz budynku.

Okablowanie pętli dozorowych systemu SSP należy wykonać w całości przewodami nierozprzestrzeniającymi płomieni typu YnTKSY 2x2x0,8 i zamykać w pętlę. Przewody układać w korytach i drabinkach EI90, układać na stropach, na ścianach, podtynkowo – w rurkach instalacyjnych (RVL lub RL. Instalację podłączenia sygnalizatora akustyczno-optycznego należy wykonać przewodem niepalnym (np. HDGS 2x2,5 mm²). Jako przewody wykonawcze do urządzeń współpracujących z SSP (w systemie oddymiania klatki schodowej) zastosować przewody typu HDGs. Oddymianie klatek schodowych nie jest objęte niniejszym opracowaniem. Zasilanie centrali pożarowej wykonać przewodem HDGs 3x2,5 mm² z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Przy montażu instalacji kablowej należy zachować odstęp kabli sygnalizacyjnych od instalacji energetycznych i pozostałych instalacji wysokoprądowych w celu eliminacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na system SSP.

Przejście kabli i przewodów przez stropy i ściany oddzieleni pożarowych należy zabezpieczyć materiałami ogniochronnymi o odpowiadającej przegrodom wytrzymałości ogniowej.

Wykonawca systemu powinien w sposób czytelny oznaczyć nowo zamontowane czujki dymu i przyciski a w dokumentacji powykonawczej nanieść numerację w/w czujek oraz odpowiednio zgodnie z ustalonym podziałem systemu) zaprogramować centrale sygnalizacji pożaru (SSP).

Centrala Sygnalizacji Pożaru oraz wszystkie inne urządzenia systemu SSP na terenie budynku zasilane są w przypadku zaniku napięcia przez zasilacze buforowe na napięcie 24V.

Rozmieszczenie urządzeń SAP pokazano na rysunkach od nr E.5.

5.2.7 Instalacja sieci strukturalnej

1. PODSYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – POŁĄCZENIA MIEDZIANE

Zgodnie z normami referencyjnymi system okablowania strukturalnego będzie realizowany za pomocą połączeń miedzianych pomiędzy punktami logicznymi a punktem koncentrycznym PK.

2. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE

- wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład projektowanej sieci komputerowej, telefonicznej i okablowania strukturalnego muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać jego oznaczenia (nazwa lub znak firmowy). Powinny pochodzić z jednolitej oferty danego systemu, aby mogły zostać spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego danego producenta;
- system okablowania strukturalnego (łącza miedziane) powinien być zrealizowany w oparciu o ekranowany kabel Cat. 6A w wersji ekranowania: U/FTP. Kabel powinien posiadać badania w paśmie do 500 MHz i być do zastosowań wewnętrznych;
- system okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy EA zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT);
- każdy ekranowany kabel zgodnie z wymaganiami norm ma być trwale zakończony: po stronie użytkownika ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym w gnieździe, a w szafie RACK ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym na panelu krosowym;
- Zastosowane panele krosowe mają być 24 – portowe, mieć wysokość 1U oraz charakteryzować się budową modułową, co pozwoli na zakończenie każdego toru tym samym standardem mocowania modułów przyłączeniowych.
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj.

kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.) . Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

- Montaż instalacji okablowania strukturalnego może odbywać się tylko przez Certyfikowanych instalatorów, posiadających aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydane przez danego Producenta okablowania, potwierdzające posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.
- Okablowanie miedziane oraz światłowodowe wykonane z materiałów oraz na zasadach koniecznych do udzielenia 25 letniej gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne (typu: Channel Link).
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- Przejścia przewodów przez granice stref pożarowy należy zabezpieczyć materiałem o takiej samej odporności ogniowej.

3. MIEDZIANY KABEL INSTALACYJNY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

Stosowany kabel instalacyjny musi spełniać szereg własności transmisyjnych i mechanicznych oraz musi być przebadany w pasie odpowiedniej dla danej kategorii minimum 500 MHz dla kategorii 6a.

Minimalne wymagania kabla:

Kategoria/klasa	6A
Rodzaj powłoki	LSOH
Typ kabla	Wewnętrzny
Typ ekranowania	U/FTP
Klasa CPR	Dca s1 d2 a2
Ø żył [AWG]	23
Max Ø zewnętrzna kabla [mm]	7 +/- 0,5
Średnica zginania [mm]	minimum 4 x średnica zew.
NVP	78%

4. MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE RJ45 (KEYSTONE).

Moduły przyłączeniowe RJ45 typu Keystone są kluczowym elementem zapewniający poprawną transmisję danych, dlatego powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- wymaga się aby wszystkie moduły przyłączeniowe pochodziły od jednego producenta i były stosowane zarówno po stronie gniazda końcowego jak i panelu przyłączeniowego;
- sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną;
- moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową;

Pozostałe wymagania dla modułów przyłączeniowych (keystone):

Kategoria	6A
Zakres \varnothing żył kabla [AWG]	22-24
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	> co najmniej 20 razy
Niepalność obudowy	UL94V-0

5. MIEDZIANE KABLE KROSOWE (PATCHCORD).

Miedziane kable krosowe (patchcord) zapewniają połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Niniejsze opracowanie zakłada zastosowanie kabli krosowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

Kable krosowe muszą posiadać właściwości:

- odpowiedniego marginesu pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości;
- muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego;
- muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45;
- muszą posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów międzyparowych;

6. PANELE KROSOWE

Instalacyjne kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych umieszczonych w szafie RACK. Panele krosowe muszą spełniać wymagania:

- panel krosowy typu modularnego;
- panel o wysokości 1U;
- możliwość wpięcia 24 modułów keystone;
- panel musi mieć budowę modularną pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażeniu o skalowalności od 1 do 24 portów;
- styk ekranu modułu z ekranem panelu krosowego musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji.

7. OZNACZENIA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable instalacyjne muszą być oznaczone numerycznie, w sposób trwały od strony punktu logicznego, jak i od strony szafy. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach abonenckich oraz na panelach krosowych. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

8. GWARANCJA

Całość okablowania strukturalnego ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (Zamawiającemu) przez producenta okablowania. Musi obejmować ona swoim zakresem całość systemu okablowania od punktów koncentrycznych PK do gniazda użytkownika. W celu uzyskania tego rodzaju

gwarancji cały system musi być zainstalowany przez pracownika posiadającego aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydany przez danego Producenta okablowania, potwierdzający posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.

Strefa I

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK)

Szafa rack stojąca na ziemi w pierwszym od klatki schodowej pomieszczeniu przeznaczonym na cele dydaktyczne.

Szafa 19" 24U / 600x600mm RACK SYSTEMS S6624/W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x1256 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 24U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panelu wentylacyjnego (FANR600),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Stopień ochrony IP20,
- wykonanie: blacha stalowa walcowana na zimno SPCC, min. 1.2mm (profil montażowy min. 2mm),
- Dostarczona w dwóch płaskich kartonach (do samodzielnego montażu),
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: min. 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Strefa II

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK 01) serwerownia pom. -32

Szafa rack stojąca na ziemi w PK 01 w pomieszczeniu pod schodami pod główną klatką schodową.

Zamontowana na istniejącym już podeście w tym pomieszczeniu, obok istniejącej szafy.

Szafa 19" 42U / 600x800mm RACK SYSTEMS S6842W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x800x2055 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 42U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panela wentylacyjnego (FANR800),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary,
- Stopień ochrony IP20,
- Stal walcowana na zimno,
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie podstawowe:

- 4 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizator kablowy szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 2U Line-Interactive

Strefa III

Szafa rack - pom. -6 hermetyczna

Szafa rack wisząca w pomieszczeniu przeznaczonym dla warsztatu w miejscu już istniejącej szafy. Z powodu trudności technicznych, ciężko będzie przenieść szafę na korytarz, dlatego należy wymienić istniejącą szafę na szafę rack hermetyczną IP54.

Szafa wisząca rack 19" 15Ux600 IP54 ściany boczne pełne, drzwi przeszklone SWK19-15U-60-DS-W

Opis:

- wykonanie z blachy stalowej DC01
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 15U,
- uszczelka na drzwiach poliuretanowa (wykonanie wewnętrzne), lub gumowa (wykonanie zewnętrzne)
- po 24 otwory o średnicy 29 mm na górze i dole szafy
- 2 wkładki filtracyjne w zestawie
- wersja w wykonaniu zewnętrznym posiada uchwyt na kłódkę i jest pokryta podkładem antykorozyjnym
- drzwi z szybą hartowaną
- IP 54
- nośność 60 kg
- Kolor szary RAL7035

wyposażenie dodatkowe:

- Zamontowanie już istniejących patchpaneli i switchy zgodnie ze wskazówkami inwestora
- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Pomieszczenie -7

Szafa rack - pom. -7

Szafa 19" 12U / 600mm RACK SYSTEMS W6612W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x635 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 12U,
- Dwa przepusty kablów: w suficie oraz w podłodze,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość montażu drzwi jako lewych bądź prawych,
- Możliwość montażu dwóch wentylatorów 105x105mm,
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych ,
- W zestawie dwa komplety kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 60kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Masa całkowita: 30kg,
- Stopień ochrony IP20,
- Drzwi boczne (panele) montowane na zatrzaskach,
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 2x zamek paneli bocznych,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 24x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych

- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Główna serwerownia

Serwerownia główna (GPK) pomieszczenie -21

Doposażenie istniejącej szafy rack w odpowiednią ilość przełącznic światłowodowych 19" 1U wysuwanych, tak aby móc podłączyć wszystkie światłowody z pozostałych punktów koncentrycznych.

AP

TP-link EAP610 V3

Dwupasmowy, bezprzewodowy punkt dostępowy z możliwością montażu na suficie, standard AX1800, Wi-Fi 6, możliwość integracji z już istniejącą na uczelni platformą Omada SDN.

5.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji budynku projektuje się montaż ochronników przepięciowych typ I+II. Ochronniki zamontować w rozdzielnicach głównych RG. Przyjęto ochronniki typu DEHN Ventil TNS 255(FM) z zabezpieczeniem gG20A. Dodatkowo w RK i RP przewiduje się montaż ograniczników typ II z zastosowaniem ochronników DEHN guard TNS. Przyjęty sposób ochrony winien ograniczyć przepięcia do poziomu napięcia udarowego $U_p \leq 1,2 \text{ kV}$. Wykonać uziemienie ochronników, w tym celu należy je połączyć z GSU. Rezystancja uziomu winna być nie większa niż 10Ω .

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawa : Polskie Normy PN-HD 60364-1, PN-IEC 60364-3, PN-HD 60364-4-41,42 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

- ochrona przez zastosowanie izolowania części czynnych urządzeń
- ochrona przez umieszczanie urządzeń nieizolowanych poza zasięgiem ręki osób postronnych poprzez umieszczanie w zamykanych obudowach.
- dodatkowo ochrona przez zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego

Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie. Natomiast obudowy i osłony nie mogą stwarzać możliwości ich otwarcia bez użycia narzędzi.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

- ochrona przez SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA zrealizowane przez wkładki topikowe i wyłączniki nadmiarowo prądowe w obwodach odbiorczych.
 - ochrona przez zastosowanie głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Charakterystyka urządzeń wyłączających i impedancja obwodu powinna zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania, co będzie zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od U_0 i warunków środowiskowych

U_0 - napięcie znamionowe sieci względem ziemi

Warunek samoczynnego szybkiego wyłączenia spełniają:

- sieć rozdzielcza– zabezpieczenia z wkładkami topikowymi o czasie wyłączenia $t < 5s$ montowane w złączu kablowym lub tablicy głównej,
- instalacje odbiorcze– wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o czasie zadziałania $t < 0,4s$ dla obwodów 230V i $t < 0,2s$ dla obwodów 400V lub wyłączniki różnicowoprądowe w tablicach odbiorczych

5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Ochronę przeciwpożarową obiektu projektuje się w niżej wymienionym zakresie:

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zrealizowany w oparciu o rozłączniki izolacyjne DPX250A (250A).,
- przyciski sterownicze przeciwpożarowych wyłączników prądu PWP-1 i umieszczone przy drzwiach wejściowych,
- zabezpieczenia przetężeniowe,
- zabezpieczenia różnicowoprądowe,
- przegrody ogniowe w kablowych kanałach instalacyjnych.

6. Uwagi końcowe

W projektowanych instalacjach odbiorczych należy bezwzględnie przestrzegać:

- rozdzielania przewodu neutralnego N i ochronnego PE
- nie uziemiać przewodu neutralnego N
- przestrzegać biegunowości zasilania gniazd wtykowych
- przewód neutralny N –izolacja kolor niebieski
- przewód ochronny PE –izolacja kolor żółto-zielony (paski)
- szyna uziemiająca –kolor żółto-zielony (paski)
- połączenia wyrównawcze –kolor żółto-zielony (paski)
- po zakończeniu robót wykonać próby montażowe, pomiary kontrolne instalacji oraz ochrony przeciwporażeniowej
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP
- wszystkie prace powinna wykonać osoba (przedsiębiorstwo), która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.

7. Przepisy i normy

Roboty budowlane wykonywać zgodnie z:

- Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2021 r. poz.2351 z późn. zm:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 roku w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722).
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie przeciwpożarowej ochrony budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719/
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. /Dz. U. 2015r Nr 2117/
- Polskimi Normami na podstawie których wykonano przedmiotowe opracowanie :
 - PN-IEC, PN-HD 60364 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - PN-EN 12464-1– Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach.
 - PN-EN 62305: Ochrona odgromowa
 - N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”
 - N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego

OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnic Budynku Głównego „A” Państwowej Akademii Nauk Stosowanych zlokalizowanym w Głogowie przy ul. Piotra Skargi 5.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje:

- instalację oświetleniową wewnątrz piwnic budynku,
- instalację gniazd wtykowych i odbiorników stałych,
- instalację sygnalizacji alarmu pożaru,
- instalację sieci strukturalnej,

4. Charakterystyka techniczna

- Sieć zasilająca istniejąca - kablowa - 400/230 V,
- System pracy instalacji - układ TN-S,
- Moc zamówiona przyłączeniowa - $P_n = 120\text{kW}$
- Zabezpieczenie w Stacji Transf. - $I = 200\text{ A}$
- Istniejący układ pomiarowy półpośredni zabudowany w Stacji Transformatorowej

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1 Rozdział energii elektrycznej

Zasilanie obiektu będzie wykonane istniejącym przyłączem kablowym (wewnętrzną instalacją zasilającą) ze stacji transformatorowej. Kabel zasilający YAKY 4*240 należy wprowadzić do projektowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, który należy zamontować w miejscu istniejącego WG zamontowanego na zewnątrz budynku. Z PWP należy wyprowadzić projektowany kabel WIZ i zakończyć w rozdzielnicy głównej RG w korytarzu piwnicy. Rozdział energii będzie się odbywał za pośrednictwem 3 rozdzielnic rozdzielowych tzn. rozdzielnicy RG, R-RE1, R-RE2 oraz rozdzielnic oddziałowych TR1÷TR-11, TR-S.

Usytuowanie rozdzielnic pokazano na rysunkach E.2

5.1.1 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

W miejscu istniejącego na zewnątrz budynku wyłącznika głównego zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP). Elementy wykonawcze PWP będą umieszczone w obudowie termoutwardzalnej z poliestru odpornego na działanie promieniowania UV typu TZ 2-44 o szerokości 530mm i wysokości 420mm umieszczonej na prefabrykowanym fundamencie. W szafie projektuje się umieścić rozłącznik mocy 3P 250A typ DPX-3I 250A, który wyposażać w wyzwalacz wzrostowy DPX-230V AC/DC. Dodatkowo w szafce zamontować automatyczny przełącznik faz i zabezpieczenia nadprądowe oraz wyłącznik różnicowo-nadprądowy, który będzie podłączony przed PWP i będzie zabezpieczeniem dla obwodu zasilającego centralę systemu alarmu pożaru.

Urządzenie stanowiące przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP będzie składało się z następujących elementów/ wyrobów budowlanych:

- element wykonawczy w postaci rozłącznika 3P250A typ DPX-3I 250A z wyzwalaczem wzrostowym DPX-230-AC.DC usytuowany na zewnątrz budynku przy złączu kablowym
- elementu uruchamiającego i sygnalizującego w postaci przycisków sterowniczych ppoż. typu PWP1 W01-A-11-2 LED7 Spamel umieszczone przy drzwiach wejściowych do budynku w czterech punktach.

Pomiędzy urządzeniem wykonawczym tj. rozłącznikiem DPX 250A w szafie PWP i przyciskami uruchamiającymi i sygnalizacyjnymi PWP-1 ułożyć linię sterowniczą z zastosowaniem bezhalogenowego przewodu ognioodpornego HDGs 5*1,5mm². Przewód pomiędzy przyciskami układać podsufitowo w uchwytach UDF6 i UEF6 mocowanych kotwami GSO 6x40. Podejścia przewodów do przycisków PWP-1 wykonać podtynkowo.

Zasada działania PWP

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP powoduje odłączenie instalacji elektrycznej w obiekcie, ale za wyjątkiem instalacji niezbędnej do realizacji zadań ochrony p.pożarowej tj. centrali SAP.

Do uruchomienia wyzwalacza wzrostowego w PWP będzie podany sygnał z przycisków PWP-1 umieszczonych przy drzwiach wejściowych do budynku. Przyjmuje się przyciski PWP-1 „Spamel” typ PWP1-W01-A-11-2LED7 w wykonaniu n/t z dwoma diodami czerwoną potwierdzającą dozór i zieloną sygnalizującą zadziałanie aparatu wykonawczego czyli przerwanie obwodu zasilania i odłączenie instalacji. Przyjęty typ przycisku PWP-1 w wersji A zapewnia uruchomienie procedury wyłączenia zasilania automatyczne po zbitiu szybki lub zdjęciu obudowy z przycisku bez konieczności ręcznego wciskania przycisku.

Zasilanie przycisku PWP-1 będzie wykonane poprzez automatyczny przełącznik faz typ PF 431 i stycznik modułowy SM416 230V NO+NC, przy czym dioda czerwona „dozorowa” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NC, a dioda zielona „sygnalizacyjna” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NO.

W normalnej pracy układu zasilania w przycisku PWP-1 świeci tylko dioda czerwona, a dioda zielona jest wygaszona. W chwili zadziałania przyciskiem PWP-1. Podany zostaje sygnał (napięcie) na wyzwalacz wzrostowy który otwiera aparat wykonawczy tj. rozłącznik mocy DPX-250A w szafce na zewnątrz budynku. Otwarcie aparatu powoduje rozłączenie zasilania w instalacji odbiorczej w budynku dzięki czemu stycznik modułowy SM416 230V w obwodzie zasilającym diody czerwoną i zieloną pozbawiony jest napięcia a w konsekwencji tego styki NC rozwierają się i przerywają zasilanie diody czerwonej która gaśnie, a jednocześnie zwierają się styki pomocnicze NO dzięki czemu jest podane napięcie na diodę zieloną która się zaświeca i tym samym sygnalizuje odłączenie instalacji budynku.

Rozmieszczenie przycisków PWP pokazano na rysunku E.2, a schemat połączenia na rysunku E.7.

5.1.2 Rozdzielnica główna RG

Zasilanie rozdzielnic wykonane będzie z PWP kablem YAKXS 4*1*95mm², który wprowadzić przez ścianę do budynku i dalej w posadzce w rurze osłonowej do kanału, w kanale na stalowym korytku kablowym i ponownie w posadzce w rurze osłonowej aż do rozdzielnic RG.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic głównej RG przewidziano zasilanie:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- obwodów dedykowanych do odbiorników stałych
- centrala instalacji SAP
- oświetlenie zewnętrzne terenu (będzie przedmiotem osobnego opracowania
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE1
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE2
- rozdzielnic oddziałów TR-1 ÷ TR-4, ZG-Z, oraz istniejące tablice piętrowe lewego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Lokalizację rozdzielnic RG pokazano na rysunku E.2, a schemat na rysunku nr E.7.

5.1.3 Rozdzielnica R-RE1.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu środkowego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.8.

5.1.4 Rozdzielnica R-RE2.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu lewego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.9.

5.1.5 Rozdzielnice TR-1 ÷ TR-11, TR-S.

Rozdzielnice usytuować w pomieszczeniach klas wykładowych, warsztacie, archiwum.

Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic RG, R-RE1 i R-RE2 przewodami YDY układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44 z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamek. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia
- obwodów gniazd ogólnych

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.10, E.11, E.12 i E.13.

5.2. Zasilanie instalacji odbiorczych

5.2.1. Obwody odbiorcze 400/230V

Instalację zasilającą poszczególne rozdzielnice wykonać przewodami i kablami dostosowanymi do charakteru i obciążenia odbiorów oraz sposobu układania.

Przewody i kable prowadzić w posadzkach w rurach osłonowych, w kanałach na trasach kablowych z koryt stalowych KGR200H42.

Uwaga: przejścia przez ściany poszczególnych stref pożarowych uszczelnić masą ogniową.

Przewody układać podtynkowo w bruzdach wzdłuż linii prostych – równoległe do podłogi i ścian. W pomieszczeniach gdzie przyjęto sufity podwieszane przewody układać w karbowanych rurkach osłonowych.

5.2.2 Instalacja gniazd wtykowych

Instalację gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodem YDYpżo 3x2,5mm². Przewody układać pod tynkiem z zachowaniem min. grubości tynku 5mm do przykrycia przewodów. Pod sufitami podwieszanymi przewody układać na konstrukcjach (stelarzach) sufitów, a w miejscach narażonych na uszkodzenia i w ściankach z płyt g-k przewody układać w giętkich rurkach instalacyjnych peszel RKGL-20. Prowadzenie przewodów równoległe i prostopadłe do ścian i sufitów.

Przyjęto wszystkie gniazda ze stykiem ochronnym, gniazda montować:

- w łazienkach i pom. technicznych/gospodarczych – na wysokości 1,4m od podłogi (gniazda min. IP44),
- w pomieszczeniach sal wykładowych, archiwum – 0,3m od podłogi.

Rozmieszczenie gniazd pokazano na rysunku nr E.2.

5.2.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

W celu oświetlenia pomieszczeń i komunikacji przewiduje się wyprowadzenie z rozdzielnic obwodów oświetleniowych. Do wykonania oświetlenia zastosować oprawy LED w wykonaniu n/t i systemowe do sufitów podwieszanych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami przyjęto następujące oprawy:

- oprawy 39W/4000K, IP20 – klatki schodowe oraz korytarze,
- oprawy 36W/4000K, IP65 – archiwum, pom. gospodarcze, magazyny
- oprawy 50W/4000K, IP65 – warsztat, serwerownia
- oprawy 70W/4000K, IP65 – warsztat
- plafoniere 30W/4000K, IP65 – łazienki,
- plafoniere 25W/4000K, IP65 – łazienki, szatnie
- plafoniere 22W/4000K, IP65 – toalety,
- oprawy 32W/4000K, IP20 – sale wykładowe
- oprawa 42W/4000K IP20 – klub studencki

Sterowane oświetleniem w całości ręcznie za pomocą łączników.

Do zasilania opraw stosować przewody YDYżo 3x1,5. Przewody układać p/t w bruzdach z przykryciem tynkiem o grubości min. 5mm lub w przypadku sufitów podwieszanych na trasach kablowych lub mocowane do konstrukcji (stelaży) systemu sufitowego. Do wykonania instalacji stosować osprzęt p/t o stopniu ochrony IP20. W łazienkach i pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności osprzęt IP44 Łączniki do sterowania oświetleniem w pomieszczeniach ogólnych montować na wysokości 1,2m, a w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych na wysokości 1,4m od posadzki. Do zabezpieczenia obwodów oświetleniowych przewidziano wyłączniki nadmiarowo-prądowe B10A.

Projektowane oświetlenie spełniać musi wymagania PN-EN-12646-1:2022 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Przyjmuje się następujące parametry dla poszczególnych pomieszczeń:

- pom gosp. – 100 lx.,
- magazyny – 150 lx.,
- obszary ruchu, korytarze – 100 lx.,
- łazienki, szatnie, pom. gospodarcze – 200 lx.,
- biuro archiwum – 500 lx.
- warsztat – 500 lx.
- klub studencki – 300 lx.
- serwerownie – 350 lx.
- pom. dydaktyczne – 500 lx.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.4 Oświetlenie awaryjne

W piwnicy na drodze ewakuacyjnej do wyjść przez wszystkie klatki schodowe przewidziano oświetlenie ewakuacyjne:

- na zewnątrz przy wejściach do obiektu przewidziano oprawę Safelite 250lm 20m, IP65, 1h,
- w wiatrolapach i korytarzach oraz na klatkach schodowych oprawy DOT 2W, IP20, 1h,

Wymagania dotyczące zastosowanych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

- minimalny czas podtrzymania baterijnego opraw oświetleniowych – 1 h,
- maksymalny czas przełączania na pracę baterijną < 2 s,
- minimalne natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej – 1 lx (na podłodze, w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2 m),
- minimalne natężenie oświetlenia w strefie otwartej (zapobiegające panice) – 0,5 lx (na podłodze, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej),
- współczynnik ośnienia przykrego, tj. stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej – nie powinien być większy niż 40:1,
- odpowiednią odległość pomiędzy oprawami i wynikającą z niej rozróżnialność znaków ewakuacyjnych,
- oprawy ewakuacyjne i awaryjne posiadać muszą aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP w Józefowie. Oprawy powinny być umieszczone:
 - przy każdych drzwiach wyjściowych stanowiących wyjście ewakuacyjne,
 - w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
 - w pobliżu wyjść ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa (ewakuacyjnych i ppoż.),
 - przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
 - na skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych i korytarzy,
 - na zewnątrz budynku, w pobliżu każdego wyjścia końcowego (ewakuacyjnego),
 - w pobliżu punktu pierwszej pomocy medycznej,
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrantu wewnętrznego, przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu) oraz przycisku alarmowego,
- miejsca punktu pierwszej pomocy oraz w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, o ile są usytuowane poza drogami ewakuacyjnymi powinny mieć natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5 lx,
- w przypadku opraw z własnym (wbudowanym) źródłem zasilania akumulatorowego, należy zapewnić minimalną ciągłą temperaturę co najmniej 5 °C otoczenia ogniów we wnętrzu oprawy oświetleniowej (okazjonalnie obniżoną do 0 °C),
oprawy awaryjne z własnym zasilaniem powinny być wyposażone w zintegrowane urządzenia testujące lub co najmniej złącza do przyłączania zdalnego urządzenia testującego symulującego awarie zasilania podstawowego.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.5. Instalacja SAP i SSP.

W budynku na poziomie remontowanej piwnicy przewiduje się zainstalowanie systemu samoczynnej sygnalizacji pożaru. Centrala sygnalizacji pożaru PROTEC 6500 będzie umiejscowiona w pomieszczeniu portierni na parterze. Centrala jest przewidziana przyszłościowo dla całego budynku. Na obecnym etapie będzie zbierała sygnały z czujek rozmieszczonych w całym poziomie piwnicy oraz czujek z korytarzy pozostałych kondygnacji. Rozmieszczenie czujek i instalacji wspomnianych kondygnacji będzie objęte osobnym projektem. W przypadku wystąpienia sygnału II stopnia centrala będzie wysyłała powiadomienie drogą GSM do administratora budynku. Pojawienie się sygnału na min 2 czujnikach będzie powodowało aktywowanie się systemu i wysłanie sygnału GSM. Powiadamianie Zawodowej Straży Pożarnej leży po stronie administratora obiektu. Alarmowanie następuje za pomocą optyczno akustycznych sygnalizatorów włączonych w linie sygnalizacyjne centrali.

System sygnalizacji pożaru wykonano w oparciu o system pętlowy, analogowo – adresowalny z centralą PROTEC 6500. Rozmieszczenie czujek pokazano na rysunku **E.5**. Niezależnie od rysunków projektowych wykonawca musi zwracać uwagę na obowiązujące zasady montażu, odległości od lamp, anemostatów itp: ok.

50 cm od najbliższej ściany lub innego elementu konstrukcyjnego budynku, a także od najbliższej oprawy oświetleniowej, ok. 150 cm od najbliższej kratki wentylacyjnej.

Czujki dymu powinny być montowane w odległości 3 – 20 cm od stropu w celu eliminacji wpływu tzw. poduszki powietrznej.

W przypadku zabudowy systemowej sufitów, należy stosować dodatkowe czujki w przestrzeni między sufitowej.

Ręczne Ostrzegacze Pożaru zostały rozlokowane: przy drzwiach wejściowych, w ciągach komunikacyjnych w widocznych miejscach.

Celem ostrzeżenia możliwie największej liczby osób przebywających w budynku zastosowano system optyczno-akustycznych sygnalizatorów dźwięku. Sygnalizatory rozmieszczono na korytarzu oraz na zewnątrz budynku.

Okablowanie pętli dozorowych systemu SSP należy wykonać w całości przewodami nierozprzestrzeniającymi płomieni typu YnTKSY 2x2x0,8 i zamykać w pętlę. Przewody układać w korytach i drabinkach EI90, układać na stropach, na ścianach, podtynkowo – w rurkach instalacyjnych (RVL lub RL. Instalację podłączenia sygnalizatora akustyczno-optycznego należy wykonać przewodem niepalnym (np. HDGS 2x2,5 mm²). Jako przewody wykonawcze do urządzeń współpracujących z SSP (w systemie oddymiania klatki schodowej) zastosować przewody typu HDGs. Oddymianie klatek schodowych nie jest objęte niniejszym opracowaniem. Zasilanie centrali pożarowej wykonać przewodem HDGs 3x2,5 mm² z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Przy montażu instalacji kablowej należy zachować odstęp kabli sygnalizacyjnych od instalacji energetycznych i pozostałych instalacji wysokoprądowych w celu eliminacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na system SSP.

Przejście kabli i przewodów przez stropy i ściany oddzieleni pożarowych należy zabezpieczyć materiałami ogniochronnymi o odpowiadającej przegrodom wytrzymałości ogniowej.

Wykonawca systemu powinien w sposób czytelny oznaczyć nowo zamontowane czujki dymu i przyciski a w dokumentacji powykonawczej nanieść numerację w/w czujek oraz odpowiednio zgodnie z ustalonym podziałem systemu) zaprogramować centrale sygnalizacji pożaru (SSP).

Centrala Sygnalizacji Pożaru oraz wszystkie inne urządzenia systemu SSP na terenie budynku zasilane są w przypadku zaniku napięcia przez zasilacze buforowe na napięcie 24V.

Rozmieszczenie urządzeń SAP pokazano na rysunkach od nr E.5.

5.2.7 Instalacja sieci strukturalnej

1. PODSYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – POŁĄCZENIA MIEDZIANE

Zgodnie z normami referencyjnymi system okablowania strukturalnego będzie realizowany za pomocą połączeń miedzianych pomiędzy punktami logicznymi a punktem koncentrycznym PK.

2. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE

- wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład projektowanej sieci komputerowej, telefonicznej i okablowania strukturalnego muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać jego oznaczenia (nazwa lub znak firmowy). Powinny pochodzić z jednolitej oferty danego systemu, aby mogły zostać spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego danego producenta;
- system okablowania strukturalnego (łącza miedziane) powinien być zrealizowany w oparciu o ekranowany kabel Cat. 6A w wersji ekranowania: U/FTP. Kabel powinien posiadać badania w paśmie do 500 MHz i być do zastosowań wewnętrznych;
- system okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy EA zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT);
- każdy ekranowany kabel zgodnie z wymaganiami norm ma być trwale zakończony: po stronie użytkownika ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym w gnieździe, a w szafie RACK ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym na panelu krosowym;
- Zastosowane panele krosowe mają być 24 – portowe, mieć wysokość 1U oraz charakteryzować się budową modułową, co pozwoli na zakończenie każdego toru tym samym standardem mocowania modułów przyłączeniowych.
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj.

kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.) . Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

- Montaż instalacji okablowania strukturalnego może odbywać się tylko przez Certyfikowanych instalatorów, posiadających aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydane przez danego Producenta okablowania, potwierdzające posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.
- Okablowanie miedziane oraz światłowodowe wykonane z materiałów oraz na zasadach koniecznych do udzielenia 25 letniej gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne (typu: Channel Link).
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- Przejścia przewodów przez granice stref pożarowy należy zabezpieczyć materiałem o takiej samej odporności ogniowej.

3. MIEDZIANY KABEL INSTALACYJNY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

Stosowany kabel instalacyjny musi spełniać szereg własności transmisyjnych i mechanicznych oraz musi być przebadany w pasie odpowiedniej dla danej kategorii minimum 500 MHz dla kategorii 6a.

Minimalne wymagania kabla:

Kategoria/klasa	6A
Rodzaj powłoki	LSOH
Typ kabla	Wewnętrzny
Typ ekranowania	U/FTP
Klasa CPR	Dca s1 d2 a2
Ø żył [AWG]	23
Max Ø zewnętrzna kabla [mm]	7 +/- 0,5
Średnica zginania [mm]	minimum 4 x średnica zew.
NVP	78%

4. MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE RJ45 (KEYSTONE).

Moduły przyłączeniowe RJ45 typu Keystone są kluczowym elementem zapewniający poprawną transmisję danych, dlatego powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- wymaga się aby wszystkie moduły przyłączeniowe pochodziły od jednego producenta i były stosowane zarówno po stronie gniazda końcowego jak i panelu przyłączeniowego;
- sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną;
- moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową;

Pozostałe wymagania dla modułów przyłączeniowych (keystone):

Kategoria	6A
Zakres \varnothing żył kabla [AWG]	22-24
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	> co najmniej 20 razy
Niepalność obudowy	UL94V-0

5. MIEDZIANE KABLE KROSOWE (PATCHCORD).

Miedziane kable krosowe (patchcord) zapewniają połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Niniejsze opracowanie zakłada zastosowanie kabli krosowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

Kable krosowe muszą posiadać właściwości:

- odpowiedniego marginesu pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości;
- muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego;
- muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45;
- muszą posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów międzyparowych;

6. PANELE KROSOWE

Instalacyjne kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych umieszczonych w szafie RACK. Panele krosowe muszą spełniać wymagania:

- panel krosowy typu modularnego;
- panel o wysokości 1U;
- możliwość wpięcia 24 modułów keystone;
- panel musi mieć budowę modularną pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażeniu o skalowalności od 1 do 24 portów;
- styk ekranu modułu z ekranem panelu krosowego musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji.

7. OZNACZENIA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable instalacyjne muszą być oznaczone numerycznie, w sposób trwały od strony punktu logicznego, jak i od strony szafy. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach abonenckich oraz na panelach krosowych. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

8. GWARANCJA

Całość okablowania strukturalnego ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (Zamawiającemu) przez producenta okablowania. Musi obejmować ona swoim zakresem całość systemu okablowania od punktów koncentrycznych PK do gniazda użytkownika. W celu uzyskania tego rodzaju

gwarancji cały system musi być zainstalowany przez pracownika posiadającego aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydany przez danego Producenta okablowania, potwierdzający posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.

Strefa I

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK)

Szafa rack stojąca na ziemi w pierwszym od klatki schodowej pomieszczeniu przeznaczonym na cele dydaktyczne.

Szafa 19" 24U / 600x600mm RACK SYSTEMS S6624/W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x1256 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 24U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panelu wentylacyjnego (FANR600),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Stopień ochrony IP20,
- wykonanie: blacha stalowa walcowana na zimno SPCC, min. 1.2mm (profil montażowy min. 2mm),
- Dostarczona w dwóch płaskich kartonach (do samodzielnego montażu),
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: min. 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Strefa II

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK 01) serwerownia pom. -32

Szafa rack stojąca na ziemi w PK 01 w pomieszczeniu pod schodami pod główną klatką schodową.

Zamontowana na istniejącym już podeście w tym pomieszczeniu, obok istniejącej szafy.

Szafa 19" 42U / 600x800mm RACK SYSTEMS S6842W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x800x2055 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 42U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panela wentylacyjnego (FANR800),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary,
- Stopień ochrony IP20,
- Stal walcowana na zimno,
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie podstawowe:

- 4 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 2U Line-Interactive

Strefa III

Szafa rack - pom. -6 hermetyczna

Szafa rack wisząca w pomieszczeniu przeznaczonym dla warsztatu w miejscu już istniejącej szafy. Z powodu trudności technicznych, ciężko będzie przenieść szafę na korytarz, dlatego należy wymienić istniejącą szafę na szafę rack hermetyczną IP54.

Szafa wisząca rack 19" 15Ux600 IP54 ściany boczne pełne, drzwi przeszklone SWK19-15U-60-DS-W

Opis:

- wykonanie z blachy stalowej DC01
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 15U,
- uszczelka na drzwiach poliuretanowa (wykonanie wewnętrzne), lub gumowa (wykonanie zewnętrzne)
- po 24 otwory o średnicy 29 mm na górze i dole szafy
- 2 wkładki filtracyjne w zestawie
- wersja w wykonaniu zewnętrznym posiada uchwyt na kłódkę i jest pokryta podkładem antykorozyjnym
- drzwi z szybą hartowaną
- IP 54
- nośność 60 kg
- Kolor szary RAL7035

wyposażenie dodatkowe:

- Zamontowanie już istniejących patchpaneli i switchy zgodnie ze wskazówkami inwestora
- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Pomieszczenie -7

Szafa rack - pom. -7

Szafa 19" 12U / 600mm RACK SYSTEMS W6612W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x635 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 12U,
- Dwa przepusty kablów: w suficie oraz w podłodze,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość montażu drzwi jako lewych bądź prawych,
- Możliwość montażu dwóch wentylatorów 105x105mm,
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych ,
- W zestawie dwa komplety kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 60kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Masa całkowita: 30kg,
- Stopień ochrony IP20,
- Drzwi boczne (panele) montowane na zatrzaskach,
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 2x zamek paneli bocznych,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 24x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych

- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Główna serwerownia

Serwerownia główna (GPK) pomieszczenie -21

Doposażenie istniejącej szafy rack w odpowiednią ilość przełącznic światłowodowych 19" 1U wysuwanych, tak aby móc podłączyć wszystkie światłowody z pozostałych punktów koncentrycznych.

AP

TP-link EAP610 V3

Dwupasmowy, bezprzewodowy punkt dostępowy z możliwością montażu na suficie, standard AX1800, Wi-Fi 6, możliwość integracji z już istniejącą na uczelni platformą Omada SDN.

5.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji budynku projektuje się montaż ochronników przepięciowych typ I+II. Ochronniki zamontować w rozdzielnicach głównych RG. Przyjęto ochronniki typu DEHN Ventil TNS 255(FM) z zabezpieczeniem gG20A. Dodatkowo w RK i RP przewiduje się montaż ograniczników typ II z zastosowaniem ochronników DEHN guard TNS. Przyjęty sposób ochrony winien ograniczyć przepięcia do poziomu napięcia udarowego $U_p \leq 1,2 \text{ kV}$. Wykonać uziemienie ochronników, w tym celu należy je połączyć z GSU. Rezystancja uziomu winna być nie większa niż 10Ω .

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawa : Polskie Normy PN-HD 60364-1, PN-IEC 60364-3, PN-HD 60364-4-41,42 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

- ochrona przez zastosowanie izolowania części czynnych urządzeń
- ochrona przez umieszczanie urządzeń nieizolowanych poza zasięgiem ręki osób postronnych poprzez umieszczanie w zamykanych obudowach.
- dodatkowo ochrona przez zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego

Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie. Natomiast obudowy i osłony nie mogą stwarzać możliwości ich otwarcia bez użycia narzędzi.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

- ochrona przez SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA zrealizowane przez wkładki topikowe i wyłączniki nadmiarowo prądowe w obwodach odbiorczych.
 - ochrona przez zastosowanie głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Charakterystyka urządzeń wyłączających i impedancja obwodu powinna zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania, co będzie zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od U_0 i warunków środowiskowych

U_0 - napięcie znamionowe sieci względem ziemi

Warunek samoczynnego szybkiego wyłączenia spełniają:

- sieć rozdzielcza– zabezpieczenia z wkładkami topikowymi o czasie wyłączenia $t < 5s$ montowane w złączu kablowym lub tablicy głównej,
- instalacje odbiorcze– wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o czasie zadziałania $t < 0,4s$ dla obwodów 230V i $t < 0,2s$ dla obwodów 400V lub wyłączniki różnicowoprądowe w tablicach odbiorczych

5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Ochronę przeciwpożarową obiektu projektuje się w niżej wymienionym zakresie:

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zrealizowany w oparciu o rozłączniki izolacyjne DPX250A (250A).,
- przyciski sterownicze przeciwpożarowych wyłączników prądu PWP-1 i umieszczone przy drzwiach wejściowych,
- zabezpieczenia przetężeniowe,
- zabezpieczenia różnicowoprądowe,
- przegrody ogniowe w kablowych kanałach instalacyjnych.

6. Uwagi końcowe

W projektowanych instalacjach odbiorczych należy bezwzględnie przestrzegać:

- rozdzielania przewodu neutralnego N i ochronnego PE
- nie uziemiać przewodu neutralnego N
- przestrzegać biegunowości zasilania gniazd wtykowych
- przewód neutralny N –izolacja kolor niebieski
- przewód ochronny PE –izolacja kolor żółto-zielony (paski)
- szyna uziemiająca –kolor żółto-zielony (paski)
- połączenia wyrównawcze –kolor żółto-zielony (paski)
- po zakończeniu robót wykonać próby montażowe, pomiary kontrolne instalacji oraz ochrony przeciwporażeniowej
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP
- wszystkie prace powinna wykonać osoba (przedsiębiorstwo), która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.

7. Przepisy i normy

Roboty budowlane wykonywać zgodnie z:

- Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2021 r. poz.2351 z późn. zm:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 roku w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722).
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie przeciwpożarowej ochrony budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719/
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. /Dz. U. 2015r Nr 2117/
- Polskimi Normami na podstawie których wykonano przedmiotowe opracowanie :
 - PN-IEC, PN-HD 60364 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - PN-EN 12464-1– Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach.
 - PN-EN 62305: Ochrona odgromowa
 - N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”
 - N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego

OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnic Budynku Głównego „A” Państwowej Akademii Nauk Stosowanych zlokalizowanym w Głogowie przy ul. Piotra Skargi 5.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje:

- instalację oświetleniową wewnątrz piwnic budynku,
- instalację gniazd wtykowych i odbiorników stałych,
- instalację sygnalizacji alarmu pożaru,
- instalację sieci strukturalnej,

4. Charakterystyka techniczna

- Sieć zasilająca istniejąca - kablowa - 400/230 V,
- System pracy instalacji - układ TN-S,
- Moc zamówiona przyłączeniowa - $P_n = 120\text{kW}$
- Zabezpieczenie w Stacji Transf. - $I = 200\text{ A}$
- Istniejący układ pomiarowy półpośredni zabudowany w Stacji Transformatorowej

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1 Rozdział energii elektrycznej

Zasilanie obiektu będzie wykonane istniejącym przyłączem kablowym (wewnętrzną instalacją zasilającą) ze stacji transformatorowej. Kabel zasilający YAKY 4*240 należy wprowadzić do projektowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, który należy zamontować w miejscu istniejącego WG zamontowanego na zewnątrz budynku. Z PWP należy wyprowadzić projektowany kabel WIZ i zakończyć w rozdzielnicy głównej RG w korytarzu piwnicy. Rozdział energii będzie się odbywał za pośrednictwem 3 rozdzielnic rozdzielowych tzn. rozdzielnicy RG, R-RE1, R-RE2 oraz rozdzielnic oddziałowych TR1÷TR-11, TR-S.

Usytuowanie rozdzielnic pokazano na rysunkach E.2

5.1.1 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

W miejscu istniejącego na zewnątrz budynku wyłącznika głównego zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP). Elementy wykonawcze PWP będą umieszczone w obudowie termoutwardzalnej z poliestru odpornego na działanie promieniowania UV typu TZ 2-44 o szerokości 530mm i wysokości 420mm umieszczonej na prefabrykowanym fundamencie. W szafie projektuje się umieścić rozłącznik mocy 3P 250A typ DPX-3I 250A, który wyposażać w wyzwalacz wzrostowy DPX-230V AC/DC. Dodatkowo w szafce zamontować automatyczny przełącznik faz i zabezpieczenia nadprądowe oraz wyłącznik różnicowo-nadprądowy, który będzie podłączony przed PWP i będzie zabezpieczeniem dla obwodu zasilającego centralę systemu alarmu pożaru.

Urządzenie stanowiące przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP będzie składało się z następujących elementów/ wyrobów budowlanych:

- element wykonawczy w postaci rozłącznika 3P250A typ DPX-3I 250A z wyzwalaczem wzrostowym DPX-230-AC.DC usytuowany na zewnątrz budynku przy złączu kablowym
- elementu uruchamiającego i sygnalizującego w postaci przycisków sterowniczych ppoż. typu PWP1 W01-A-11-2 LED7 Spamel umieszczone przy drzwiach wejściowych do budynku w czterech punktach.

Pomiędzy urządzeniem wykonawczym tj. rozłącznikiem DPX 250A w szafie PWP i przyciskami uruchamiającymi i sygnalizacyjnymi PWP-1 ułożyć linię sterowniczą z zastosowaniem bezhalogenowego przewodu ognioodpornego HDGs 5*1,5mm². Przewód pomiędzy przyciskami układać podsufitowo w uchwytach UDF6 i UEF6 mocowanych kotwami GSO 6x40. Podejścia przewodów do przycisków PWP-1 wykonać podtynkowo.

Zasada działania PWP

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP powoduje odłączenie instalacji elektrycznej w obiekcie, ale za wyjątkiem instalacji niezbędnej do realizacji zadań ochrony p.pożarowej tj. centrali SAP.

Do uruchomienia wyzwalacza wzrostowego w PWP będzie podany sygnał z przycisków PWP-1 umieszczonych przy drzwiach wejściowych do budynku. Przyjmuje się przyciski PWP-1 „Spamel” typ PWP1-W01-A-11-2LED7 w wykonaniu n/t z dwoma diodami czerwoną potwierdzającą dozór i zieloną sygnalizującą zadziałanie aparatu wykonawczego czyli przerwanie obwodu zasilania i odłączenie instalacji. Przyjęty typ przycisku PWP-1 w wersji A zapewnia uruchomienie procedury wyłączenia zasilania automatyczne po zbitiu szybki lub zdjęciu obudowy z przycisku bez konieczności ręcznego wciskania przycisku.

Zasilanie przycisku PWP-1 będzie wykonane poprzez automatyczny przełącznik faz typ PF 431 i stycznik modułowy SM416 230V NO+NC, przy czym dioda czerwona „dozorowa” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NC, a dioda zielona „sygnalizacyjna” w przycisku PWP-1 będzie podłączona do styków NO.

W normalnej pracy układu zasilania w przycisku PWP-1 świeci tylko dioda czerwona, a dioda zielona jest wygaszona. W chwili zadziałania przyciskiem PWP-1. Podany zostaje sygnał (napięcie) na wyzwalacz wzrostowy który otwiera aparat wykonawczy tj. rozłącznik mocy DPX-250A w szafce na zewnątrz budynku. Otwarcie aparatu powoduje rozłączenie zasilania w instalacji odbiorczej w budynku dzięki czemu stycznik modułowy SM416 230V w obwodzie zasilającym diody czerwoną i zieloną pozbawiony jest napięcia a w konsekwencji tego styki NC rozwierają się i przerywają zasilanie diody czerwonej która gaśnie, a jednocześnie zwierają się styki pomocnicze NO dzięki czemu jest podane napięcie na diodę zieloną która się zaświeca i tym samym sygnalizuje odłączenie instalacji budynku.

Rozmieszczenie przycisków PWP pokazano na rysunku E.2, a schemat połączenia na rysunku E.7.

5.1.2 Rozdzielnica główna RG

Zasilanie rozdzielnic wykonane będzie z PWP kablem YAKXS 4*1*95mm², który wprowadzić przez ścianę do budynku i dalej w posadzce w rurze osłonowej do kanału, w kanale na stalowym korytku kablowym i ponownie w posadzce w rurze osłonowej aż do rozdzielnic RG.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnice wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic głównej RG przewidziano zasilanie:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- obwodów dedykowanych do odbiorników stałych
- centrali instalacji SAP
- oświetlenie zewnętrzne terenu (będzie przedmiotem osobnego opracowania
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE1
- rozdzielnic rozdzielnic R-RE2
- rozdzielnic oddziałów TR-1 ÷ TR-4, ZG-Z, oraz istniejące tablice piętrowe lewego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Lokalizację rozdzielnic RG pokazano na rysunku E.2, a schemat na rysunku nr E.7.

5.1.3 Rozdzielnica R-RE1.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu środkowego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania RG przyjęto szafę połową wolnostojącą w obudowie ze stali malowanej proszkowo, w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę modułową montowaną na płycie montażowej i na szynach TH-35. Do wyposażenia rozdzielnic stosować aparaturę modułową prod. Hager. (dopuszcza się zastosowanie rozdzielnic i aparatury innych producentów np. firmy Legrand, ABB, ETI POLAM - pod warunkiem zachowania parametrów technicznych).

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.8.

5.1.4 Rozdzielnica R-RE2.

Rozdzielnicę usytuować w korytarzu lewego skrzydła piwnicy.

Rozdzielnica zasilana będzie z RG kablem YKY 5*25 układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia w piwnicy
- obwodów gniazd ogólnych w piwnicy
- rozdzielnice oddziałowe TR-5 ÷ TR-9, TR-S, istniejące rozdzielnice TB-4 i Wentylatorni oraz istniejące tablice piętrowe środkowego skrzydła budynku, dla których kable zasilające są objęte osobnym opracowaniem.

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.9.

5.1.5 Rozdzielnice TR-1 ÷ TR-11, TR-S.

Rozdzielnice usytuować w pomieszczeniach klas wykładowych, warsztacie, archiwum.

Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic RG, R-RE1 i R-RE2 przewodami YDY układanym w posadzce w rurach osłonowych oraz w kanale na trasach kablowych.

Do wykonania rozdzielnic przyjąć szafkę p/t w obudowie z tworzywa w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP44 z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamek. Wszystkie zabudowane aparaty oraz wolne (rezerwowe) pola rozdzielcze zabezpieczyć osłonami izolacyjnymi.

Z rozdzielnic wyprowadzić następujące obwody:

- obwodów oświetlenia
- obwodów gniazd ogólnych

Schemat rozdzielnic pokazano na rysunku nr E.10, E.11, E.12 i E.13.

5.2. Zasilanie instalacji odbiorczych

5.2.1. Obwody odbiorcze 400/230V

Instalację zasilającą poszczególne rozdzielnice wykonać przewodami i kablami dostosowanymi do charakteru i obciążenia odbiorów oraz sposobu układania.

Przewody i kable prowadzić w posadzkach w rurach osłonowych, w kanałach na trasach kablowych z koryt stalowych KGR200H42.

Uwaga: przejścia przez ściany poszczególnych stref pożarowych uszczelnić masą ogniową.

Przewody układać podtynkowo w bruzdach wzdłuż linii prostych – równoległe do podłogi i ścian. W pomieszczeniach gdzie przyjęto sufity podwieszane przewody układać w karbowanych rurkach osłonowych.

5.2.2 Instalacja gniazd wtykowych

Instalację gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodem YDYpżo 3x2,5mm². Przewody układać pod tynkiem z zachowaniem min. grubości tynku 5mm do przykrycia przewodów. Pod sufitami podwieszanymi przewody układać na konstrukcjach (stelarzach) sufitów, a w miejscach narażonych na uszkodzenia i w ściankach z płyt g-k przewody układać w giętkich rurkach instalacyjnych peszel RKGL-20. Prowadzenie przewodów równoległe i prostopadłe do ścian i sufitów.

Przyjęto wszystkie gniazda ze stykiem ochronnym, gniazda montować:

- w łazienkach i pom. technicznych/gospodarczych – na wysokości 1,4m od podłogi (gniazda min. IP44),
- w pomieszczeniach sal wykładowych, archiwum – 0,3m od podłogi.

Rozmieszczenie gniazd pokazano na rysunku nr E.2.

5.2.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

W celu oświetlenia pomieszczeń i komunikacji przewiduje się wyprowadzenie z rozdzielnic obwodów oświetleniowych. Do wykonania oświetlenia zastosować oprawy LED w wykonaniu n/t i systemowe do sufitów podwieszanych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami przyjęto następujące oprawy:

- oprawy 39W/4000K, IP20 – klatki schodowe oraz korytarze,
- oprawy 36W/4000K, IP65 – archiwum, pom. gospodarcze, magazyny
- oprawy 50W/4000K, IP65 – warsztat, serwerownia
- oprawy 70W/4000K, IP65 – warsztat
- plafoniere 30W/4000K, IP65 – łazienki,
- plafoniere 25W/4000K, IP65 – łazienki, szatnie
- plafoniere 22W/4000K, IP65 – toalety,
- oprawy 32W/4000K, IP20 – sale wykładowe
- oprawa 42W/4000K IP20 – klub studencki

Sterowane oświetleniem w całości ręcznie za pomocą łączników.

Do zasilania opraw stosować przewody YDYżo 3x1,5. Przewody układać p/t w bruzdach z przykryciem tynkiem o grubości min. 5mm lub w przypadku sufitów podwieszanych na trasach kablowych lub mocowane do konstrukcji (stelaży) systemu sufitowego. Do wykonania instalacji stosować osprzęt p/t o stopniu ochrony IP20. W łazienkach i pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności osprzęt IP44 Łączniki do sterowania oświetleniem w pomieszczeniach ogólnych montować na wysokości 1,2m, a w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych na wysokości 1,4m od posadzki. Do zabezpieczenia obwodów oświetleniowych przewidziano wyłączniki nadmiarowo-prądowe B10A.

Projektowane oświetlenie spełniać musi wymagania PN-EN-12646-1:2022 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Przyjmuje się następujące parametry dla poszczególnych pomieszczeń:

- pom gosp. – 100 lx.,
- magazyny – 150 lx.,
- obszary ruchu, korytarze – 100 lx.,
- łazienki, szatnie, pom. gospodarcze – 200 lx.,
- biuro archiwum – 500 lx.
- warsztat – 500 lx.
- klub studencki – 300 lx.
- serwerownie – 350 lx.
- pom. dydaktyczne – 500 lx.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.4 Oświetlenie awaryjne

W piwnicy na drodze ewakuacyjnej do wyjść przez wszystkie klatki schodowe przewidziano oświetlenie ewakuacyjne:

- na zewnątrz przy wejściach do obiektu przewidziano oprawę Safelite 250lm 20m, IP65, 1h,
- w wiatrolapach i korytarzach oraz na klatkach schodowych oprawy DOT 2W, IP20, 1h,

Wymagania dotyczące zastosowanych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

- minimalny czas podtrzymania baterijnego opraw oświetleniowych – 1 h,
- maksymalny czas przełączania na pracę baterijną < 2 s,
- minimalne natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej – 1 lx (na podłodze, w osi drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2 m),
- minimalne natężenie oświetlenia w strefie otwartej (zapobiegające panice) – 0,5 lx (na podłodze, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej),
- współczynnik ośnienia przykrego, tj. stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej – nie powinien być większy niż 40:1,
- odpowiednią odległość pomiędzy oprawami i wynikającą z niej rozróżnialność znaków ewakuacyjnych,
- oprawy ewakuacyjne i awaryjne posiadać muszą aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP w Józefowie. Oprawy powinny być umieszczone:
 - przy każdych drzwiach wyjściowych stanowiących wyjście ewakuacyjne,
 - w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
 - w pobliżu wyjść ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa (ewakuacyjnych i ppoż.),
 - przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
 - na skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych i korytarzy,
 - na zewnątrz budynku, w pobliżu każdego wyjścia końcowego (ewakuacyjnego),
 - w pobliżu punktu pierwszej pomocy medycznej,
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrantu wewnętrznego, przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu) oraz przycisku alarmowego,
- miejsca punktu pierwszej pomocy oraz w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, o ile są usytuowane poza drogami ewakuacyjnymi powinny mieć natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5 lx,
- w przypadku opraw z własnym (wbudowanym) źródłem zasilania akumulatorowego, należy zapewnić minimalną ciągłą temperaturę co najmniej 5 °C otoczenia ogniów we wnętrzu oprawy oświetleniowej (okazjonalnie obniżoną do 0 °C),
oprawy awaryjne z własnym zasilaniem powinny być wyposażone w zintegrowane urządzenia testujące lub co najmniej złącza do przyłączania zdalnego urządzenia testującego symulującego awarie zasilania podstawowego.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr E.1.

5.2.5. Instalacja SAP i SSP.

W budynku na poziomie remontowanej piwnicy przewiduje się zainstalowanie systemu samoczynnej sygnalizacji pożaru. Centrala sygnalizacji pożaru PROTEC 6500 będzie umiejscowiona w pomieszczeniu portierni na parterze. Centrala jest przewidziana przyszłościowo dla całego budynku. Na obecnym etapie będzie zbierała sygnały z czujek rozmieszczonych w całym poziomie piwnicy oraz czujek z korytarzy pozostałych kondygnacji. Rozmieszczenie czujek i instalacji wspomnianych kondygnacji będzie objęte osobnym projektem. W przypadku wystąpienia sygnału II stopnia centrala będzie wysyłała powiadomienie drogą GSM do administratora budynku. Pojawienie się sygnału na min 2 czujnikach będzie powodowało aktywowanie się systemu i wysłanie sygnału GSM. Powiadomianie Zawodowej Straży Pożarnej leży po stronie administratora obiektu. Alarmowanie następuje za pomocą optyczno akustycznych sygnalizatorów włączonych w linie sygnalizacyjne centrali.

System sygnalizacji pożaru wykonano w oparciu o system pętlowy, analogowo – adresowalny z centralą PROTEC 6500. Rozmieszczenie czujek pokazano na rysunku **E.5**. Niezależnie od rysunków projektowych wykonawca musi zwracać uwagę na obowiązujące zasady montażu, odległości od lamp, anemostatów itp: ok.

50 cm od najbliższej ściany lub innego elementu konstrukcyjnego budynku, a także od najbliższej oprawy oświetleniowej, ok. 150 cm od najbliższej kratki wentylacyjnej.

Czujki dymu powinny być montowane w odległości 3 – 20 cm od stropu w celu eliminacji wpływu tzw. poduszki powietrznej.

W przypadku zabudowy systemowej sufitów, należy stosować dodatkowe czujki w przestrzeni między sufitowej.

Ręczne Ostrzegacze Pożaru zostały rozlokowane: przy drzwiach wejściowych, w ciągach komunikacyjnych w widocznych miejscach.

Celem ostrzeżenia możliwie największej liczby osób przebywających w budynku zastosowano system optyczno-akustycznych sygnalizatorów dźwięku. Sygnalizatory rozmieszczono na korytarzu oraz na zewnątrz budynku.

Okablowanie pętli dozorowych systemu SSP należy wykonać w całości przewodami nierozprzestrzeniającymi płomieni typu YnTKSY 2x2x0,8 i zamykać w pętlę. Przewody układać w korytach i drabinkach EI90, układać na stropach, na ścianach, podtynkowo – w rurkach instalacyjnych (RVL lub RL. Instalację podłączenia sygnalizatora akustyczno-optycznego należy wykonać przewodem niepalnym (np. HDGS 2x2,5 mm²). Jako przewody wykonawcze do urządzeń współpracujących z SSP (w systemie oddymiania klatki schodowej) zastosować przewody typu HDGs. Oddymianie klatek schodowych nie jest objęte niniejszym opracowaniem. Zasilanie centrali pożarowej wykonać przewodem HDGs 3x2,5 mm² z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Przy montażu instalacji kablowej należy zachować odstęp kabli sygnalizacyjnych od instalacji energetycznych i pozostałych instalacji wysokoprądowych w celu eliminacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na system SSP.

Przejście kabli i przewodów przez stropy i ściany oddzieleni pożarowych należy zabezpieczyć materiałami ogniochronnymi o odpowiadającej przegrodom wytrzymałości ogniowej.

Wykonawca systemu powinien w sposób czytelny oznaczyć nowo zamontowane czujki dymu i przyciski a w dokumentacji powykonawczej nanieść numerację w/w czujek oraz odpowiednio zgodnie z ustalonym podziałem systemu) zaprogramować centrale sygnalizacji pożaru (SSP).

Centrala Sygnalizacji Pożaru oraz wszystkie inne urządzenia systemu SSP na terenie budynku zasilane są w przypadku zaniku napięcia przez zasilacze buforowe na napięcie 24V.

Rozmieszczenie urządzeń SAP pokazano na rysunkach od nr E.5.

5.2.7 Instalacja sieci strukturalnej

1. PODSYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – POŁĄCZENIA MIEDZIANE

Zgodnie z normami referencyjnymi system okablowania strukturalnego będzie realizowany za pomocą połączeń miedzianych pomiędzy punktami logicznymi a punktem koncentrycznym PK.

2. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE

- wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład projektowanej sieci komputerowej, telefonicznej i okablowania strukturalnego muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać jego oznaczenia (nazwa lub znak firmowy). Powinny pochodzić z jednolitej oferty danego systemu, aby mogły zostać spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego danego producenta;
- system okablowania strukturalnego (łącza miedziane) powinien być zrealizowany w oparciu o ekranowany kabel Cat. 6A w wersji ekranowania: U/FTP. Kabel powinien posiadać badania w paśmie do 500 MHz i być do zastosowań wewnętrznych;
- system okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy EA zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT);
- każdy ekranowany kabel zgodnie z wymaganiami norm ma być trwale zakończony: po stronie użytkownika ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym w gnieździe, a w szafie RACK ekranowanym modulem RJ45 umieszczonym na panelu krosowym;
- Zastosowane panele krosowe mają być 24 – portowe, mieć wysokość 1U oraz charakteryzować się budową modułową, co pozwoli na zakończenie każdego toru tym samym standardem mocowania modułów przyłączeniowych.
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj.

kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.) . Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

- Montaż instalacji okablowania strukturalnego może odbywać się tylko przez Certyfikowanych instalatorów, posiadających aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydane przez danego Producenta okablowania, potwierdzające posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.
- Okablowanie miedziane oraz światłowodowe wykonane z materiałów oraz na zasadach koniecznych do udzielenia 25 letniej gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne (typu: Channel Link).
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- Przejścia przewodów przez granice stref pożarowy należy zabezpieczyć materiałem o takiej samej odporności ogniowej.

3. MIEDZIANY KABEL INSTALACYJNY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

Stosowany kabel instalacyjny musi spełniać szereg własności transmisyjnych i mechanicznych oraz musi być przebadany w pasie odpowiedniej dla danej kategorii minimum 500 MHz dla kategorii 6a.

Minimalne wymagania kabla:

Kategoria/klasa	6A
Rodzaj powłoki	LSOH
Typ kabla	Wewnętrzny
Typ ekranowania	U/FTP
Klasa CPR	Dca s1 d2 a2
Ø żył [AWG]	23
Max Ø zewnętrzna kabla [mm]	7 +/- 0,5
Średnica zginania [mm]	minimum 4 x średnica zew.
NVP	78%

4. MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE RJ45 (KEYSTONE).

Moduły przyłączeniowe RJ45 typu Keystone są kluczowym elementem zapewniający poprawną transmisję danych, dlatego powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- wymaga się aby wszystkie moduły przyłączeniowe pochodziły od jednego producenta i były stosowane zarówno po stronie gniazda końcowego jak i panelu przyłączeniowego;
- sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną;
- moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową;

Pozostałe wymagania dla modułów przyłączeniowych (keystone):

Kategoria	6A
Zakres \varnothing żył kabla [AWG]	22-24
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	> co najmniej 20 razy
Niepalamość obudowy	UL94V-0

5. MIEDZIANE KABLE KROSOWE (PATCHCORD).

Miedziane kable krosowe (patchcord) zapewniają połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Niniejsze opracowanie zakłada zastosowanie kabli krosowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

Kable krosowe muszą posiadać właściwości:

- odpowiedniego marginesu pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości;
- muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego;
- muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45;
- muszą posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów międzyparowych;

6. PANELE KROSOWE

Instalacyjne kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych umieszczonych w szafie RACK. Panele krosowe muszą spełniać wymagania:

- panel krosowy typu modularnego;
- panel o wysokości 1U;
- możliwość wpięcia 24 modułów keystone;
- panel musi mieć budowę modularną pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażeniu o skalowalności od 1 do 24 portów;
- styk ekranu modułu z ekranem panelu krosowego musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji.

7. OZNACZENIA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable instalacyjne muszą być oznaczone numerycznie, w sposób trwały od strony punktu logicznego, jak i od strony szafy. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach abonenckich oraz na panelach krosowych. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

8. GWARANCJA

Całość okablowania strukturalnego ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (Zamawiającemu) przez producenta okablowania. Musi obejmować ona swoim zakresem całość systemu okablowania od punktów koncentrycznych PK do gniazda użytkownika. W celu uzyskania tego rodzaju

gwarancji cały system musi być zainstalowany przez pracownika posiadającego aktualny Certyfikat Instalatora okablowania Strukturalnego wydany przez danego Producenta okablowania, potwierdzający posiadane kwalifikacje i spełnienie wymogów dla wykonania instalacji spełniającej wymogi 25 letniej gwarancji dla nowobudowanej sieci okablowania strukturalnego.

Strefa I

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK)

Szafa rack stojąca na ziemi w pierwszym od klatki schodowej pomieszczeniu przeznaczonym na cele dydaktyczne.

Szafa 19" 24U / 600x600mm RACK SYSTEMS S6624/W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x1256 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 24U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panelu wentylacyjnego (FANR600),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Stopień ochrony IP20,
- wykonanie: blacha stalowa walcowana na zimno SPCC, min. 1.2mm (profil montażowy min. 2mm),
- Dostarczona w dwóch płaskich kartonach (do samodzielnego montażu),
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: min. 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Strefa II

Szafa rack – punkt koncentryczny (PK 01) serwerownia pom. -32

Szafa rack stojąca na ziemi w PK 01 w pomieszczeniu pod schodami pod główną klatką schodową.

Zamontowana na istniejącym już podeście w tym pomieszczeniu, obok istniejącej szafy.

Szafa 19" 42U / 600x800mm RACK SYSTEMS S6842W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x800x2055 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 42U,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość osadzenia sufitowego panela wentylacyjnego (FANR800),
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych,
- W zestawie komplet kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 800kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary,
- Stopień ochrony IP20,
- Stal walcowana na zimno,
- Drzwi frontowe (przednie) - przeszklone (szkło hartowane) z zamkiem i klamką,
- Drzwi tylne - pełne stalowe z zamkiem,
- Drzwi boczne (panele) - pełne stalowe demontowane na zatrzaskach z zamkami,
- Regulowane nóżki poziomujące i kółka z hamulcem,
- Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"
- Certyfikaty: ISO9001-2008, RoHS, TUV.
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie podstawowe:

- 4 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 1x zamek drzwi tylnych,
- 2x zamek paneli bocznych,
- 4x kółka transportowe (2 z hamulcem),
- 4 nóżki poziomujące,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 3x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 3x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 2U Line-Interactive

Strefa III

Szafa rack - pom. -6 hermetyczna

Szafa rack wisząca w pomieszczeniu przeznaczonym dla warsztatu w miejscu już istniejącej szafy. Z powodu trudności technicznych, ciężko będzie przenieść szafę na korytarz, dlatego należy wymienić istniejącą szafę na szafę rack hermetyczną IP54.

Szafa wisząca rack 19" 15Ux600 IP54 ściany boczne pełne, drzwi przeszklone SWK19-15U-60-DS-W

Opis:

- wykonanie z blachy stalowej DC01
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 15U,
- uszczelka na drzwiach poliuretanowa (wykonanie wewnętrzne), lub gumowa (wykonanie zewnętrzne)
- po 24 otwory o średnicy 29 mm na górze i dole szafy
- 2 wkładki filtracyjne w zestawie
- wersja w wykonaniu zewnętrznym posiada uchwyt na kłódkę i jest pokryta podkładem antykorozyjnym
- drzwi z szybą hartowaną
- IP 54
- nośność 60 kg
- Kolor szary RAL7035

wyposażenie dodatkowe:

- Zamontowanie już istniejących patchpaneli i switchy zgodnie ze wskazówkami inwestora
- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Przełącznica światłowodowa 12x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych
- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Pomieszczenie -7

Szafa rack - pom. -7

Szafa 19" 12U / 600mm RACK SYSTEMS W6612W

Opis:

- Wymiary zew. szafy: 600x600x635 [mm] - (szer. x gł. x wys.),
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 12U,
- Dwa przepusty kablów: w suficie oraz w podłodze,
- Liczne otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz drzwiach,
- Możliwość montażu drzwi jako lewych bądź prawych,
- Możliwość montażu dwóch wentylatorów 105x105mm,
- 4x szyny RACK do montażu urządzeń (dwie z przodu, dwie z tyłu),
- Numerowane odstępy (1U) na listwach montażowych ,
- W zestawie dwa komplety kluczyków,
- Max. obciążenie szkieletu do 60kg (nośność statyczna),
- Materiał: stal malowana na kolor szary (RAL7035),
- Masa całkowita: 30kg,
- Stopień ochrony IP20,
- Drzwi boczne (panele) montowane na zatrzaskach,
- Gwarancja: 3 lata.

wyposażenie standardowe:

- 2 wentylatory,
- 1x zamek drzwi przednich z klamką,
- 2x zamek paneli bocznych,
- śruby montażowe z koszykiem.

wyposażenie dodatkowe:

- 1x patchpanel 24-portowy załadowany 6a
- 1x organizer kablów szary
- Zestaw wentylatorów (cichych)
- Przełącznica światłowodowa 24x SC duplex / LC quad, wysuwana, szara
- Listwa zasilająca min. 9 gniazd elektrycznych

- Switch 48 portów CRS354-48G-4S+2Q+RM 48 gigabitowe porty Ethernet, 4 porty 10Gbps SFP+ oraz 2 porty 40Gbps QSFP+ z wkładkami 2xS+85DLC03D oraz 2xS-85DLC05D
- Zasilacz UPS rack min. 1500VA/900W 1U Line-Interactive

Główna serwerownia

Serwerownia główna (GPK) pomieszczenie -21

Doposażenie istniejącej szafy rack w odpowiednią ilość przełącznic światłowodowych 19" 1U wysuwanych, tak aby móc podłączyć wszystkie światłowody z pozostałych punktów koncentrycznych.

AP

TP-link EAP610 V3

Dwupasmowy, bezprzewodowy punkt dostępowy z możliwością montażu na suficie, standard AX1800, Wi-Fi 6, możliwość integracji z już istniejącą na uczelni platformą Omada SDN.

5.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji budynku projektuje się montaż ochronników przepięciowych typ I+II. Ochronniki zamontować w rozdzielnicach głównych RG. Przyjęto ochronniki typu DEHN Ventil TNS 255(FM) z dobezpieczeniem gG20A. Dodatkowo w RK i RP przewiduje się montaż ograniczników typ II z zastosowaniem ochronników DEHN guard TNS. Przyjęty sposób ochrony winien ograniczyć przepięcia do poziomu napięcia udarowego $U_p \leq 1,2 \text{ kV}$. Wykonać uziemienie ochronników, w tym celu należy je połączyć z GSU. Rezystancja uziomu winna być nie większa niż 10Ω .

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawa : Polskie Normy PN-HD 60364-1, PN-IEC 60364-3, PN-HD 60364-4-41,42 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

- ochrona przez zastosowanie izolowania części czynnych urządzeń
- ochrona przez umieszczanie urządzeń nieizolowanych poza zasięgiem ręki osób postronnych poprzez umieszczanie w zamykanych obudowach.
- dodatkowo ochrona przez zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego

Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie. Natomiast obudowy i osłony nie mogą stwarzać możliwości ich otwarcia bez użycia narzędzi.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

- ochrona przez SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA zrealizowane przez wkładki topikowe i wyłączniki nadmiarowo prądowe w obwodach odbiorczych.
 - ochrona przez zastosowanie głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Charakterystyka urządzeń wyłączających i impedancja obwodu powinna zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania, co będzie zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od U_0 i warunków środowiskowych

U_0 - napięcie znamionowe sieci względem ziemi

Warunek samoczynnego szybkiego wyłączenia spełniają:

- sieć rozdzielcza– zabezpieczenia z wkładkami topikowymi o czasie wyłączenia $t < 5s$ montowane w złączu kablowym lub tablicy głównej,
- instalacje odbiorcze– wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o czasie zadziałania $t < 0,4s$ dla obwodów 230V i $t < 0,2s$ dla obwodów 400V lub wyłączniki różnicowoprądowe w tablicach odbiorczych

5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Ochronę przeciwpożarową obiektu projektuje się w niżej wymienionym zakresie:

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zrealizowany w oparciu o rozłączniki izolacyjne DPX250A (250A).,
- przyciski sterownicze przeciwpożarowych wyłączników prądu PWP-1 i umieszczone przy drzwiach wejściowych,
- zabezpieczenia przetężeniowe,
- zabezpieczenia różnicowoprądowe,
- przegrody ogniowe w kablowych kanałach instalacyjnych.

6. Uwagi końcowe

W projektowanych instalacjach odbiorczych należy bezwzględnie przestrzegać:

- rozdzielania przewodu neutralnego N i ochronnego PE
- nie uziemiać przewodu neutralnego N
- przestrzegać biegunowości zasilania gniazd wtykowych
- przewód neutralny N –izolacja kolor niebieski
- przewód ochronny PE –izolacja kolor żółto-zielony (paski)
- szyna uziemiająca –kolor żółto-zielony (paski)
- połączenia wyrównawcze –kolor żółto-zielony (paski)
- po zakończeniu robót wykonać próby montażowe, pomiary kontrolne instalacji oraz ochrony przeciwporażeniowej
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP
- wszystkie prace powinna wykonać osoba (przedsiębiorstwo), która posiada odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.

7. Przepisy i normy

Roboty budowlane wykonywać zgodnie z:

- Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2021 r. poz.2351 z późn. zm:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 roku w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722).
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie przeciwpożarowej ochrony budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719/
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. /Dz. U. 2015r Nr 2117/
- Polskimi Normami na podstawie których wykonano przedmiotowe opracowanie :
 - PN-IEC, PN-HD 60364 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - PN-EN 12464-1– Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach.
 - PN-EN 62305: Ochrona odgromowa
 - N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”
 - N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego