

STANLUKS s.c.	ul. Izaaka Newtona 6D/XI ptr. 60-161 Poznań tel. kom. 508 243 620, 502 720 550 NIP: 779 251 25 92 REGON: 385245401 e-mail: biuro@stanluks.pl www.stanluks.pl
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
INWESTOR:	Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu al. Niepodległości 10 61-875 Poznań
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Modernizacja i rozbudowa oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego wraz z rozbudową instalacji strukturalnej w domu studenckim Atol.
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	60-119 Poznań, ul. Andrzejewskiego 11/17.
LOKALIZACJA OBIEKTU:	<i>Nazwa jednostki ewidencyjnej: Miasto Poznań</i> <i>Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0035 Górczyn</i> <i>Numer arkusza: 12</i> <i>Numery działek ewidencyjnych: 49, 53, 55, 57</i>
BRANŻA:	Elektryczna
AUTOR:	mgr inż. Jakub Wróblewski upr. WKP/0255/POOE/15 nr CROPUB 3814/15/U/C w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz. elektrycznych i elektroenergetycznych <div>53/24</div>

Poznań, 29 listopada 2024 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ST-1

**ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH**

STR. 5

ST-2

BUDOWA I ROZBUDOWA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

STR. 25

ST-1**ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH****CPV 4531100-5 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych****SPIS TREŚCI**

1.	WSTĘP	6
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	7
1.2.	Zakres stosowania ST	7
1.3.	Zakres robót objętych ST	7
1.4.	Określenia podstawowe	7
2.	MATERIAŁY	8
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	8
2.2.	Odbiór materiałów na budowie	9
2.3.	Składowanie materiałów na budowie	9
2.4.	Materiały zastosowane w budowie projektowanych obiektów	9
3.	SPRZĘT	9
4.	TRANSPORT	9
5.	WYKONYWANIE ROBÓT	10
5.1.	Zasady wykonania robót	10
5.2.	Założenia szczegółowe przy wykonywaniu instalacji wewnętrznych	11
5.3.	Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	14
5.4.	Zakres wykonywanych robót w poszczególnych obiektach	14
5.4.1.	Instalacja oświetleniowa	14
5.4.2.	Okablowanie strukturalne pod punkty dostępne AP, kamery CCTV, punkty KD.	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	20
7.	OBIAR ROBÓT	21
8.	ODBIÓR ROBÓT	21
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	21
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	22

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych w obiektach realizowanych w ramach wymiany oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego wraz z rozbudową instalacji strukturalnej w domu studenckim Atol.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do realizacji i montażu urządzeń i elementów instalacji elektrycznych w poszczególnych obiektach na terenie Zakładu. Zakres robót:

- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja strukturalna.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- Instalacja elektryczna (obiektu budowlanego) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.
- Złącze instalacji elektrycznej – punkt, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej.
- Obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów czynnych, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego.
- Obwód rozdzielczy; wewnętrzna linia zasilająca (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę.
- Obwód odbiorczy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.
- Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.
- Przestrzeń instalacyjna – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach; uwagi:
 - Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszonych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic.
 - Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jak również określona jako kanał.
- Rura instalacyjna – Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę; uwaga. – Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

- Listwa instalacyjna – System zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony dla całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli, sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenia elektrycznego.
- Kanał kablowy – Element przewodowania prowadzony nad ziemią lub w ziemi, w podłodze lub nad poziomem podłogi, otwarty, przewietrzany lub zamknięty i mający wymiary nie pozwalające na wejście osób, aby umożliwić dostęp do rur instalacyjnych i/lub przewodów oraz kabli na całej swojej długości podczas montażu i eksploatacji.
- Korytko instalacyjne; korytko kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia (perforowane lub bez perforacji).
- Drabinka instalacyjna; drabinka kablowa – podpora kablowa składająca się z szeregu poprzecznych elementów wsporczych, przymocowanych sztywno do głównych podłużnych członów nośnych.
- Wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.
- Uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe – elementy rozmieszczone w określonych odstępach, służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.
- Urządzenia elektryczne; wyposażenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewodowanie, odbiorniki..
- Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną.
- Rozdzielnice i sterownice; aparatura sterownicza i rozdzielcza – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.
- Urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania może być łatwo przemieszczane z jednego miejsca na drugie przy podłączonym zasilaniu.
- Urządzenie ręczne – urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego normalnego użytkowania, przy czym silnik, jeżeli jest, stanowi integralną część tego urządzenia.
- Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane (masa min 18kg).
- Urządzenie stałe – urządzenie przytwierdzone do podłoża lub przymocowane w inny sposób w określonym miejscu.
- Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.
- Główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający - szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Przewody i kable elektroenergetyczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody i kable zgodne z opisami na schematach rozdzielnic i opisami na planach instalacji umieszczonymi na rysunkach.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji poliwinylowej i przekroju żył dla instalacji oświetleniowej nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami i opisem dokumentacji projektowej.

Na wewnętrzne linie zasilające oraz zasilanie większych odbiorników siłowych stosować przewody zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w projekcie.

Oprawy, osprzęt i urządzenia zabezpieczające

Przedstawione w projekcie oprawy oświetleniowe dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń. Wykonawca dobierze odpowiednie oprawy od tego lub dowolnego innego dostawcy (dysyributora) z zapewnieniem standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Osprzęt powinien być dostosowany: do typu przewodów i kabli, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, rozdzielnice, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

2.4. Materiały zastosowane w budowie projektowanych obiektów.

Wszystkie podstawowe materiały zawarte są w projektach poszczególnych obiektów w punkcie „Zestawienie podstawowych materiałów”.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem ilości i typów wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektryczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu sprzętu typu:

- elektronarzędzia,
- rusztowania ramowe, drabiny.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

4. TRANSPORT

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp.

Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samo przemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy.

Kable transportować zachowując warunki:

- Przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach, przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.
- Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem.
- Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.
- Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow , jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Przy wykonywaniu instalacji elektroenergetycznych zapewniona musi zostać ochrona ludzi, pomieszczeń od niebezpieczeństw, takich jak:

- porażenie prądem elektrycznym,
- nadmiernym wzrostem temperatury w instalacji mogąym spowodować pożar lub inne szkody,
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań zostanie zapewnione przez zastosowanie następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:
 - ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury (dopuszczalnej wielkości obciążenia),
 - dopuszczalnego spadku napięcia,
 - oddziaływań elektromechanicznych mogących powstać podczas zwarć,
 - oddziaływań mechanicznych na które przewody mogą być narażone.
 - odpowiedni wybór przewodów i sposób ich instalowania do warunków pracy uzależniono od:
 - właściwości środowiska (klimatyczne warunki otoczenia),
 - dostępności do przewodów (instalacji) dla ludzi i zwierząt,
 - oddziaływań mechanicznych (uderzenia, wibracje), na które mogą być narażone przewody,
 - napięcia.
- rodzaje zabezpieczeń urządzeń dobrano, aby spełniały założone funkcje i chroniły przed skutkami:
 - przeciążenia,

- zwarcia,
- przepięcia,
- obniżenia wartości napięcia,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektroenergetycznej spełnia wymagania norm oraz posiadają odpowiednie parametry techniczne:
 - napięcie dobrano do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych, jak również do mogących wystąpić przepięć,
 - prąd uwzględniono na maksymalne prądy robocze oraz uwzględniono prądy mogące wystąpić w warunkach zakłóceńowych,
 - dobrano obciążenia na podstawie parametrów technicznych dostosowanych do normalnych warunków eksploatacji.

5.2. Założenia szczegółowe przy wykonywaniu instalacji wewnętrznych.

Założenia ogólne

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż rur, sprzętu i osprzętu,
- układanie i łączenie przewodów,
- podejścia do opraw oświetleniowych i gniazd RJ45,
- podejścia do innych odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji, powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie obwody opraw oświetleniowych zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi z członem różnicowo-prądowym 30mA.

Konstrukcje i uchwyty przewidziane do ułożenia instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp.(wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami dlatego należy wykonywać je w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami tam gdzie występują różne atmosfery powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Przejścia kablami i przewodami między strefami pożarowymi muszą być zabezpieczone odpowiednimi środkami przeciwpożarowymi.

We wszystkich pomieszczeniach stopień ochrony co najmniej IP44. Sprzęt i żyrandomocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Do mocowania sprzętu i osprzętu wykorzystać kołki i śruby rozporowe oraz kołki wstrzeliwane.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoża do układania na nim przewodów

powinny być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Mocowanie klamkami należy wykonać w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody które wymagają łączenia w puszcze. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon z rur. Ponieważ w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt musi być co najmniej klasy IP44, przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie i aparatach za pomocą dławic(dławików).

Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Powłoka przewodu kabelkowego powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy osprzętu, sprzętu, aparatu lub odbiornika. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelnić kitem lub inną masą.

Przewody ochronne przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy wykonywać w sposób stały. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne lub docisk śrubowy. Połączenia poprzez zbrojenia konstrukcji żelbetowych lub połączenia przewodów ochronnych ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie. Przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm.

Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm(gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją.

Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby: nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Połączenia te należy wykonywać w miejscach łatwo dostępnych do oględzin, i każde z tych połączeń szczególnie starannie zabezpieczyć przed korozją.

Przylączanie przewodów ochronnych do przewodów uziemiających powinny spełniać wszystkie warunki opisane wyżej oraz dodatkowo przewód uziemiający należy prowadzić najkrótszą drogą i łączyć z uziemem przez spawanie.

Ochronę antykorozyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w opracowaniu WTWiO tom III.

Instalacja oświetleniowa

Podejścia do opraw oświetleniowych należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Uchwyty do opraw montowane w stropach na budowie należy mocować przez wkręcanie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu, wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub w betonowanie. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N.

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

Oświetlenie pomieszczeń musi spełniać wymagania obowiązującej normy:

- biuro: 500lx na blacie
- kuchnia: 500lx na blacie
- pokój studencki: 500lx na biurku,
- portiernia 300lx
- sala rekreacyjna: 200-300lx,
- sala wielofunkcyjna: 200-300lx

- pomieszczenia sanitarne: 200lx
- pomieszczenia techniczne: 200lx,
- WC: 200lx,
- klatka schodowa: 150lx
- hall: 100lx
- kantorek: 100lx,
- korytarz, komunikacja 100lx,
- magazyn brudnej pościeli: 100lx
- pomieszczenia gospodarcze: 100lx
- przedsionek 100lx.

Do osiągnięcia wartości natężenia oświetlenia szczególnie w pomieszczeniach biurowych i pracowniach konserwatorskich należy stosować dodatkowo uzupełniające oprawy oświetlenia miejscowego zasilane z obwodów gniazd wtyczkowych.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złącz świecznikowych.

Wszystkie przewody układać prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez istniejące łączniki podtynkowe oraz projektowane czujniki ruchu zainstalowane w oświetlanym pomieszczeniu. Stopień ochrony łączników oświetleniowych w pomieszczeniach wilgotnych powinien być min. IP44. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu minimum YDY(żo) 3x1,5mm. Układ pracy instalacji oświetleniowej: TNS.

Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano oprawami wewnętrznymi o różnej mocy źródeł.

Zasilanie opraw oświetleniowych zostanie wykonane z rozdzielnic strefowych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego są wydzielonymi oprawami oświetlenia podstawowego. W oprawach oświetlenia awaryjnego należy zainstalować wewnętrzne źródło zasilania zapewniające działanie oprawy przez okres min. 1h po zaniku napięcia zasilania podstawowego. Zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego wykonać z tych samych obwodów co oświetlenie podstawowe. W pomieszczeniach, w których instalowane są oprawy dekoracyjne np. żyrandole, kinkiety o braku możliwości zainstalowania wewnętrznych źródeł zastosować specjalne oprawy oświetlenia awaryjnego – kierunkowego – ewakuacyjnego. Do oprawy oświetlenia awaryjnego G+AW należy doprowadzić czwartą żyłę w celu kontroli napięcia zasilania sprzed łącznika. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zainstalować nad każdym wejściem do obiektu, jako oświetlenie kierunkowe dróg ewakuacyjnych. Ostateczną lokalizację oświetlenia kierunkowego uzgodnić ze służbami p.poż.

Oprawy oświetleniowe należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.

Osprzęt instalacyjny.

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciagi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób uniemożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces oczyszczania nie powinien uszkodzić warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane.

5.3. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Napięcie znamionowe sieci i instalacji odbiorczej 230/400V, 50Hz wg PN-IEC 60038:1999 i PN-EN 50160:1998

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- dla urządzeń 230/400V –samoczynne wyłączenie zasilania wykonane zgodnie z wymaganiami poszczególnych arkuszy normy PN-IEC 60364,
- dla rozdzielnic – II klasa ochronności,

Układ zasilania przyjęto jako TN-S, dla instalacji odbiorczej.

5.4. Zakres wykonywanych robót w poszczególnych obiektach

5.4.1. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe

W miarę możliwości należy wykorzystać istniejącą instalację oświetleniową od rozdzielnic głównej do puszek w korytarzach.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami bezhalogenowymi typu HDHp-J 3x1,5mm² w klasie reakcji na ogień B2ca.

Na kłatkach chodowych obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi B 10A z członem różnicowoprądowym 30mA typu AC w rozdzielnicach głównej RG. Na każdą klatkę przewidziano jeden obwód.

W korytarzach, hallach i ciągach komunikacyjnych obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi B 10A z członem różnicowoprądowym 30mA typu AC w istniejących rozdzielnicach piętrowych T-.... Przewidziano jeden obwód oświetleniowy w każdej rozdzielnicach.

Dopuszcza się zastosowanie osobnych wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych.

W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano wymianę opraw 1:1. Zasilanie, okablowanie oraz zabezpieczenia pozostają bez zmian.

Wszystkie przewody układać pod tynkiem na ścianach i sufitach. Połączenia wykonywać w puszkach instalacyjnych i oprawach.

Zaprojektowano oprawy natynkowe typu przemysłowego (A), biurowego (B), liniowego (C), downlight (F) oraz plafony (E1, E2) i kinkiety (D). Wszystkie oprawy ze źródłami światła typu LED. Typ opraw w zależności od pomieszczenia wskazano na rzutach obiektu.

Ostateczny kształt i kolor opraw zostanie dobrany na etapie realizacji inwestycji. Oprawy muszą spełniać założone parametry techniczne i jakościowe.

Wymagane parametry techniczne i jakościowe opraw podstawowych:

- A - przemysłowa 4550lm, 28W, 152lm/W, 4000K, Ra >80, IP66, L70B50 50 000h, wymiary 1152/85/80mm, Atest PZH,
- B - biurowa 4500lm, 31W, 146lm/W, 4000K, Ra >80, IP20, L70B50 50 000h, Wymiary 595/595/39mm,
- C - liniowa 2300lm, 18W, 131lm/W, 4000K, Ra >80, IP20, L70B50 50 000h, wymiary 53/40/1140mm, Atest PZH,
- D - typu kinkiet 1400lm, 16W, 85lm/W, 4000K, Ra > 80, IP44, L70B50 50 000h, Wymiary 53/71/579mm, Atest PZH,
- E1 - plafon 2900lm, 26W, 102lm/W, 4000K, Ra >80, IP65, L70B50 50 000h, Wymiary 340/115mm, Atest PZH,

- E2 - plafon 1900lm, 21,4W, 90lm/W, 4000K, Ra >80, IP65, L70B50 50 000h, Wymiary 340/115mm, Atest PZH,
- F - downlight 2200lm, 17W, 117lm/W, 4000K, Ra >80, IP30, L70B50 50 000h, wymiary 166/86mm,
- G+AW - przeciwwybuchowa 2750lm, 16W, 4000K, IP66, w wersji z modułem awaryjnym minimum 1H i autotestem.

Dopuszcza się zastosowanie opraw o mocy do +10% od wymaganej oraz strumieniu, skuteczności nie mniejszej od podanej.

Zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012 przyjęto następujące poziomy natężenia:

- biuro: 500lx na blacie
- kuchnia: 500lx na blacie
- pokój studencki: 500lx na biurku,
- portiernia 300lx
- sala rekreacyjna: 200-300lx,
- sala wielofunkcyjna: 200-300lx
- pomieszczenia sanitarne: 200lx
- pomieszczenia techniczne: 200lx,
- WC: 200lx,
- klatka schodowa: 150lx
- hall: 100lx
- kantorek: 100lx,
- korytarz, komunikacja 100lx,
- magazyn brudnej pościeli: 100lx
- pomieszczenia gospodarcze: 100lx
- przedsionek 100lx.

Oświetlenie podstawowe korytarzy, halli oraz ciągów komunikacyjnych sterowane będzie za pomocą czujników opartych na detekcji ruchu. Przewidziano po 1-2 oprawy sterowane jedną czujką. Wymagane parametry techniczne i jakościowe czujek:

- detekcja oparta na podczerwieni (PIR),
- natynkowa,
- zasilanie: 110-240VAC /~50Hz,
- zużycie mocy: <0,5W,
- zakres wykrywania: 360°,
- frontálny zasięg wykrywania ruchu: min. 6m (montaż na wysokości ok. 2,9m),
- wysokość montażu: do 4m,
- temperatura pracy: od +5°C do +35°C,
- stopień szczelności: min. IP20,
- moc maksymalna: 2300W przy $\cos\varphi=1$, 1150W przy $\cos\varphi=0,5$,
- zakres wykrywania: 360°,
- regulowany poziom natężenia,
- regulowany czas pracy (opóźnienie wyłączenia),
- regulowany efektywny zasięg pracy.

Czujki ruchu należy wyregulować w zakresie zasięgu pracy, tak aby pola detekcji nie nakładały się na siebie i jednocześnie nie stwarzały pustego pola nie objętego detekcją.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

W miarę możliwości należy wykorzystać istniejącą instalację oświetleniową od rozdzielnic głównej do puszek w korytarzach.

Instalację oświetleniową awaryjnego i ewakuacyjnego korytarzy, halli oraz ciągów komunikacyjnych wykonać przewodami bezhalogenowymi typu HDHp-J 3x1,5mm² w klasie reakcji na ogień B2ca zasilanymi z obwodów oświetlenia podstawowego sprzed czujnika ruchu, tak aby do oprawy awaryjnej doprowadzone było stałe zasilanie nie przerywane łącznikami i czujnikami ruchu.

W piwnicy należy wykonać nową instalację oświetlenia awaryjnego. Przewody bezhalogenowe typu HDHp-J 3x1,5mm² B2ca do opraw awaryjnych należy wyprowadzać sprzed najbliższego łącznika oświetlenia lub z najbliższej puszkii.

Do oprawy przeciwwybuchowej (G+AW) w pomieszczeniu licznika gazu należy doprowadzić przewód czteryżyłowy HDHp-J 4x1,5mm² B2ca.

Przewody układać pod tynkiem na ścianach i stropie. Połączenia wykonywać w puszkach instalacyjnych i oprawach. W piwnicy przewody należy układać w rurkach elektroinstalacyjnych RL-22.

Dla oświetlenia awaryjnego zaprojektowano oprawy LED z optyką korytarzową (AW2) oraz z optyką do przestrzeni otwartych (AW1, AW3) w zależności od geometrii pomieszczenia. Dodatkowo, w pobliżu urządzeń ppoż. zaprojektowano oprawy z optyką do przestrzeni otwartych (AW4), dedykowane między innymi do doświetlania punktów ppoż. Na zewnątrz, nad wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy oświetlające przestrzeń zewnętrzną w rejonie drzwi ewakuacyjnych (EW-Z). Ponadto, nad drzwiami oraz w korytarzach zaprojektowano oprawy ewakuacyjne jedno- (EW1) i dwustronne (EW2) z piktogramami oznaczającymi drogę ewakuacji.

Oprawy z piktogramami muszą świecić cały czas, czyli muszą być w trybie pracy ciągłej.

Przy każdym punkcie ppoż. musi znajdować się oprawa zapewniająca natężenie min. 5lx w pobliżu sprzętu ppoż. W przypadku, gdy na rzutach nie zaznaczono wszystkich sprzętów ppoż. należy zamontować dodatkową oprawę awaryjną przeznaczoną do doświetlenia tych punktów.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać wewnętrzny akumulator zapewniający podtrzymanie zasilania przez min. 1 godzinę od zaniku napięcia.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Wymagane parametry techniczne i jakościowe opraw awaryjnych:

- AW1 - Oprawa oświetlenia awaryjnego 200lm, 5700K, IP65, tryb pracy awaryjny NM, montaż natynkowy, czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył open space, praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- AW2 - Oprawa oświetlenia awaryjnego 200lm, 5700K, IP65, tryb pracy awaryjny NM, montaż natynkowy, czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył korytarzowy, praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- AW3 - Oprawa oświetlenia awaryjnego 400lm, 5700K, IP65, tryb pracy awaryjny NM, montaż natynkowy, czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył open space, praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- AW4 - Oprawa oświetlenia awaryjnego 200lm, 5700K, IP65, tryb pracy awaryjny NM, montaż natynkowy, czas pracy modułu awaryjnego 1h, highbay, rozsył open space, praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- EW1 - Oprawa ewakuacyjna z kloszem jednostronnym 250lm, IP65, tryb pracy ciągły (M), praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- EW2 - Oprawa ewakuacyjna z kloszem dwustronnym 250lm, IP65, tryb pracy ciągły (M), praca w systemie centralnego monitoringu, certyfikat CNBOP,
- EW-Z - Oprawa ewakuacyjna z kloszem jednostronnym 250lm, IP65, tryb pracy awaryjny (NM), praca w systemie centralnego monitoringu, zestaw z grzałką do montażu na zewnątrz, certyfikat CNBOP.

Minimalne natężenie oświetlenia poziomego na podłodze dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej musi być nie mniejsze niż 1lx. Na centralnym pasie drogi, obejmującym mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5lx.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych muszą być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe muszą być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

W celu sprawdzania i testowania opraw awaryjnych i ewakuacyjnych zaprojektowano system centralnego monitorowania umożliwiający test opraw w jednym miejscu. W portierni (pom. 122) zainstalowany będzie sterownik centralnego monitoringu w obudowie z przeszklonymi drzwiami. Wymagania techniczne i jakościowe sterownika:

- zasilanie 230VAC, 50/60Hz,
- pobór mocy < 30W przy pełnym obciążeniu,
- możliwość połączenia do 800 opraw oświetleniowych podzielonych maksymalnie na 4 magistrale,
- magistrala 2-żyłowa, nieekranowana,
- długość jednej magistrali do 1000m przy zastosowaniu przewodu 1,5mm²,
- swobodna topologia układania magistrali,
- kontrolka LED każdej z 4 magistrali,
- kontrolka LED zasilania,
- kontrolka LED testu,
- kontrolka LED awarii,
- przycisk startu testu,
- przycisk uruchamiania połączenia USB,
- przycisk resetu sterownika,
- port USB1 do podłączenia standardowej pamięci USB,
- port USB2 do podłączenia komputera,
- port RS485,
- port RJ45,
- automatyczna funkcja wyszukiwania opraw oświetleniowych bez konieczności ręcznego adresowania,
- automatyczny test funkcyjny i test pracy akumulatora z możliwością dowolnego ustawienia częstotliwości testu,
- elektroniczny rejestr historii zdarzeń dla okresu co najmniej 4 lat,
- dostęp chroniony hasłem,
- efektywna i wygodna analiza rejestru zdarzeń przy użyciu dedykowanego oprogramowania,
- obudowa o wymiarach nie większych jak 500mm x 300mm x 150mm,
- obudowa z przeszklonymi drzwiami,
- praca w temperaturze od 0°C do 35°C,

Centrala musi umożliwiać wykonanie testów sprawności opraw:

- krótki test jednominutowy, który należy przeprowadzać raz na miesiąc,
- test czasu pracy awaryjnej, który należy przeprowadzać raz w roku.

Do budowy linii komunikacyjnej potrzebne są 2 nieekranowane żyły o przekroju 1,5mm². Jako przewód komunikacyjny należy wykorzystać przewód bezhalogenowy HDHp-J 2x1,5mm² w klasie reakcji na ogień B2ca.

Należy potwierdzić u wybranego producenta systemu centralnego monitorowania i opraw awaryjnych możliwość układania przewodu komunikacyjnego w jednej bruździe z przewodami zasilającymi.

Przewody należy układać pod tynkiem. W celu przejścia między kondygnacjami należy wykonać przepusty w pobliżu głównych pionów kablowych. W piwnicy przewody należy układać w rurce elektroinstalacyjnej RL-22.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne oraz sterownik centralnego monitoringu muszą być ze sobą w pełni kompatybilne dlatego zaleca się aby sterownik i oprawy awaryjne były jednego producenta..

Sposób połączeń i typ przewodów komunikacyjnych należy stosować zgodnie z wymaganiami producenta wybranego systemu centralnego monitoringu.

Trasy kablowe

Przewody układać pod tynkiem.

Odgałęzienia przewodów wykonać w puszkach instalacyjnych i oprawach.

Wszystkie trasy kablowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do ścian, sufitów lub podłóg.

Po wykonaniu tras kablowych powierzchnie ścian i sufitów należy przywrócić do stanu sprzed remontu. Bruzdy należy zaszpachlować. Sufity należy pomalować w całości. Ściany należy pomalować w miejscach układania kabli farbą w kolorze istniejących ścian. Wykończenie ścian i sufitów należy wykonać po pomiarach i sprawdzeniu systemu centralnego monitoringu.

Przed wykonaniem bruzd należy sprawdzić czy trasa nie koliduje z istniejącym okablowaniem. Należy zwrócić szczególną uwagę na pionowe wodociągów (na wysokości hydrantów) oraz istniejące pionowe kablowe.

Przejścia między strefami pożarowymi (szklane drzwi w korytarzach) należy wykonać poprzez dojście korytem do ramy drzwi z obu stron, wykuć przepust za ramą drzwi, ułożyć przewody i wypełnić przepust masą ogniochronną.

5.4.2. Okablowanie strukturalne pod punkty dostępowe AP, kamery CCTV, punkty KD.

W celu umożliwienia montażu punktów dostępowych AP, kamer CCTV, punktów KD oraz podłączenia do sieci systemu centralnego monitorowania opraw awaryjnych zaprojektowano rozbudowę sieci strukturalnej. Z pomieszczenia serwerowni (108) na parterze, z szafy rack należy wyprowadzić osobny przewód do każdego z punktów AP, CCTV oraz KD i zakończyć gniazdem RJ45. Łącznie zaprojektowano 78 punktów:

- 49x AP,
- 16x CCTV,
- 12x KD,
- 1x SCM.

Na każdym gnieździe oraz na panelu w szafie rackowej należy nanieść trwale oznaczenia zgodne z kolumną „Oznaczenie gniazda RJ” w poniższej tabeli zestawienia punktów.

Zestawienie punktów:

Nr złącza	Piętro	Lokalizacja * (pokój/sala)	Oznaczenie gniazda RJ	Nr złącza	Piętro	Lokalizacja * (pokój/sala)	Oznaczenie gniazda RJ
AP1	0	Pokój 101	AP-101-P	CCTV1	-1	001 KOMUNIKACJA	Kam/-1/1
AP2	0	Pokój 103	AP-103-P	CCTV2	0	Korytarz między pokojami 130 i 129	Kam/0/2
AP3	0	Korytarz między pokojami 118 i 119	AP-118-K	CCTV3	0	Korytarz między pokojami 130 i 129	Kam/0/3
AP4	0	Korytarz przy wejściu do budynku	AP-122-K	CCTV4	0	Korytarz między pokojami 114 i 122	Kam/0/4
AP5	0	Pokój 128	AP-128-P	CCTV5	1	Korytarz między pokojami 222 i 221	Kam/1/5
AP6	0	Pokój 130	AP-130-P	CCTV6	1	Korytarz między pokojami 222 i 221	Kam/1/6
AP7	0	Pokój 132	AP-132-P	CCTV7	1	Korytarz między pokojami 217 i 216	Kam/1/7
AP8	1	Korytarz między pokojem 201 a 225	AP-201-K	CCTV8	2	Korytarz między pokojami 322 i 321	Kam/2/8
AP9	1	Pokój 202	AP-202-P	CCTV9	2	Korytarz między pokojami 322 i 321	Kam/2/9
AP10	1	Pokój 206	AP-206-P	CCTV10	2	Korytarz między pokojami 317 i 316	Kam/2/10
AP11	1	Pokój 208	AP-208-P	CCTV11	3	Korytarz między pokojami 422 i 421	Kam/3/11
AP12	1	Pokój 213	AP-213-P	CCTV12	3	Korytarz między pokojami 422 i 421	Kam/3/12
AP13	1	Pokój 215	AP-215-P	CCTV13	3	Korytarz między pokojami 417 i 416	Kam/3/7
AP14	1	Pokój 217	AP-217-P	CCTV14	4	Korytarz między pokojami 522 i 521	Kam/4/8
AP15	1	Pokój 219	AP-219-P	CCTV15	4	Korytarz między pokojami 522 i 521	Kam/4/9
AP16	1	Pokój 221	AP-221-P	CCTV16	4	Korytarz między pokojami 517 i 516	Kam/4/10
AP17	1	Pokój 223	AP-223-P				
AP18	2	Pokój 301	AP-301-P	KD1	1	Korytarz między pokojami 224 i 223	DSA-1/H-16
AP19	2	Pokój 303	AP-303-P	KD2	1	Korytarz między pokojami 219 i 218	DSA-1/H-17
AP20	2	Pokój 305	AP-305-P	KD3	1	Korytarz między pokojami 215 i 214	DSA-1/H-18
AP21	2	Pokój 307	AP-307-P	KD4	2	Korytarz między pokojami 324 i 323	DSA-2/H-29
AP22	2	Pokój 309	AP-309-P	KD5	2	Korytarz między pokojami 320 i 319	DSA-2/H-20
AP23	2	Korytarz między pokojem 313 i 314	AP-313-K	KD6	2	Korytarz między pokojami 315 i 314	DSA-2/H-21

AP24	2	Pokój 316	AP-316-P	KD7	3	Korytarz między pokojami 424 i 423	DSA-3/H-22
AP25	2	Pokój 318	AP-318-P	KD8	3	Korytarz między pokojami 420 i 419	DSA-3/H-23
AP26	2	Pokój 320	AP-320-P	KD9	3	Korytarz między pokojami 415 i 414	DSA-3/H-24
AP27	2	Pokój 322	AP-322-P	KD10	4	Korytarz między pokojami 524 i 523	DSA-4/H-25
AP28	2	Pokój 324	AP-324-P	KD11	4	Korytarz między pokojami 519 i 518	DSA-4/H-26
AP29	3	Korytarz między pokojem 401 i 425	AP-401-K	KD12	4	Korytarz między pokojami 515 i 514	DSA-4/H-27
AP30	3	Pokój 402	AP-402-P				
AP31	3	Pokój 406	AP-406-P	SCM	0	Portiernia 122	DSA-SCM
AP32	3	Pokój 408	AP-408-P				
AP33	3	Pokój 413	AP-413-P				
AP34	3	Pokój 415	AP-415-P				
AP35	3	Pokój 417	AP-417-P				
AP36	3	Pokój 419	AP-419-P				
AP37	3	Pokój 421	AP-421-P				
AP38	3	Pokój 423	AP-423-P				
AP39	4	Pokój 501	AP-501-P				
AP40	4	Pokój 503	AP-503-P				
AP41	4	Pokój 505	AP-505-P				
AP42	4	Pokój 507	AP-507-P				
AP43	4	Pokój 509	AP-509-P				
AP44	4	Korytarz między pokojem 513 i 514	AP-513-K				
AP45	4	Pokój 516	AP-516-P				
AP46	4	Pokój 518	AP-518-P				
AP47	4	Pokój 520	AP-520-P				
AP48	4	Pokój 522	AP-522-P				
AP49	4	Pokój 524	AP-524-P				

Całe okablowanie i osprzęt należy wykonać w takim systemie jak funkcjonuje w budynku czyli R&Mfreenet. Cały system: okablowanie, moduły połączeniowe, panele krosowe muszą być kompatybilne, więc muszą być jednego producenta.

Należy stosować przewody bezhalogenowe typu skrętka czteroparowa U/FTP o parametrach:

- kat. 6A,
- w klasie reakcji na ogień B2ca,
- żyły 4x2x23AWG,
- impedancja 100Ω,
- częstotliwość transmisji do 650MHz,
- stopień ochrony IP20,
- materiał powłoki LSFRZH.

Istniejącą szafę rack należy wyposażać w 4 panele krosowe o parametrach:

- ekranowany,
- pojemność 24 moduły,
- moduły połączeniowe Special Kat. 6AEL,
- montaż w szafie 19",
- wysokość 1U.

Ponadto szafę rack należy wyposażać w 10 metalowych paneli porządkujących 1U, 70mm z pokrywą.

Wszystkie panele krosowe należy wyposażać w moduły połączeniowe RJ45 o parametrach:

- ekranowany,
- Kat. 6AEL,
- 8 kontaktów,
- dopuszczalna średnica w zakresie AWG26-AWG22
- montaż typu Special,

- standard 10Gigabit Ethernet (10GBASE-T),
- kompatybilny z PoE oraz PoE+.

Na ścianach, pod sufitem należy zamontować gniazda natynkowe wyposażone w moduły połączeniowe RJ45 o powyższych parametrach. Jediną różnicą będzie sposób montażu modułu.

Do podłączenia urządzeń oraz połączeń w szafie rack należy używać patchcordów kat. 6A. Długość patchcordów należy dostosować do potrzeb. Od strony gniazd patchcordsy należy wyposażać w zabezpieczenia uniemożliwiające przypadkowe wyjęcie wtyczki.

Okablowanie strukturalne należy układać w korytach PCV białych z pokrywą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zastosowane materiały powinny posiadać:

- obudowy rozdzielnic – II stopień ochrony
- osprzęt - stopień ochrony IP (44) (54) (65),
- oprawy oświetleniowe - stopień ochrony IP (44) (54) (65),
- przewody - napięcie izolacji 450/750 V,
- korytka kablowe - zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym,
- taśma uziemiająca,- zabezpieczenie przed korozją.

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana, tak daleko jak to jest możliwe, oględzinom i próbom w celu sprawdzania, czy zostały spełnione wymagania normy PN-IEC 60364-6-61.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną, kompetentną w zakresie sprawdzania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odstępów, np. w przypadku stosowania ochrony z użyciem przegród lub obudów, barier lub umieszczeniem instalacji poza zasięgiem ręki;

- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami działania ciepła;
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- pewność połączeń przewodów;
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.

Próby:

- ciągłości przewodów ochronnych zaleca się wykonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bezobciążeniowym i prądem co najmniej 0.2A.
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – należy ją zmierzyć między kolejnymi parami przewodów czynnych oraz między każdym przewodem czynnym a ziemią; do 500V włącznie (bez SELV i FELV) napięcie probiercze prądu stałego 500V(obciążenie prądowe 1mA) rezystancja izolacji >0.5MΩ;
- sprawdzanie samoczynnego wyłączenia zasilania dla układu TN poprzez sprawdzenie pomiaru impedancji pętli zwarciowej która należy wykonać przy częstotliwości znamionowej obwodu zgodnie z załącznikiem D, sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego, prądów nastaw i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowo-prądowych zgodnie z właściwą normą, pomiar rezystancji przewodów ochronnych polegający na przeprowadzeniu pomiaru między każdą częścią przewodzącą dostępną a najbliższym punktem głównego przewodu wyrównawczego i dodatkowego.

- próby działania – zespoły takie jak rozdzielnice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zamontowane, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami niniejszej normy.
- urządzenia ochronne, jeżeli to konieczne, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, że są prawidłowo zainstalowane i nastawione,
- próby wytrzymałości elektrycznej
- sprawdzenie spadku napięcia*
- pomiary instalacji odgromowej częściowe w czasie budowy i odbiorcze. Badanie obejmuje następujące czynności:
 - oględziny,
 - sprawdzenie ciągłości połączeń,
 - pomiar rezystancji uziemienia.

Należy skontrolować za pomocą pomiarów rezystywności gruntu przyjmowanych do szacunkowych obliczeń rezystancji uziemienia.

Pomiary rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających z uziomami sztucznymi. Pomiary należy wykonać metoda mostkowa lub techniczna. Pomiary rezystancji uziomów otokowych należy wykonać przed przyłączeniem z innymi uziomami. Pomiary należy wykonać metoda mostkowa lub techniczna. Liczba punktów pomiarowych P określić należy z zależności: $P > 0.01 \times L + 2$ (L – obwód obiektu).

Do uziomu otokowego należy dołączyć uziomy szpilkowe.

Należy pamiętać że przy odbiorach częściowych dla robót ulegających zakryciu należy dokonać ich kontroli. Kontroli podlegają sprawdzenia właściwych przekrojów przewodów uziemiających i prawidłowości połączeń. Sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem.

Przy odbiorze końcowym rezystancja wszystkich uziomów, których przewody uziemiające wyposażone są w zaciski kontrolne, powinna być zmierzona metodą mostkową, techniczną lub mostkiem udarowym.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Niezależnemu Inżynierowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty.

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poszczególnych faz robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonywanych prób montażowych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- dokumenty (certyfikaty) stwierdzające dopuszczenie do stosowania w kraju aparatów i urządzeń, ewentualne deklaracje zgodności z obowiązującymi rozporządzeniami, stanowiące podstawę dopuszczenia do stosowania na terenie kraju.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia dotyczące podstawy płatności powinny być podane w umowie na wykonanie prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. dz.u.nr75, poz.690 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie rozdział 8 Instalacja elektryczna	
PN-IEC 60364-4-42	Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43	Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-47	Postanowienie ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-443	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-473	Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482	Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-IEC 60364-5-53	Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54	Uziemienia i przewody ochronne
PN-E-05033	Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-6-61	Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-4-41	Ochrona przeciwporażeniowa
PN-86/E-05003/01/02/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 61024-1-2:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
BN-91/8870-08	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
BN-82/8872-01	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 439-2+AC	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
PN-90/E-06150.10.30,52	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-87/E-93100.01-05	Sprzęt elektroinstalacyjny
PN-91/E-06160.20,21	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe
PN-EN-60598-2-5-8:2001	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. Wymagania szczególne.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
PN-IEC-60364-4-442 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC-60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC-364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC-60364-4 -482 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC-364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych specjalnych instalacji lub lokalizacji.
PN-IEC-60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-IEC-60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC-60364-4-41: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC-60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC-60364-4-46 :1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC-60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC-60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC-60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia
PN-IEC-60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie
PN-IEC-60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC-60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC-60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC-60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC-60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

Normy SEP:

- N SEP – E – 001
- N SEP – E – 003
- N SEP – E - 004

Inne dokumenty:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom V- Instalacje elektryczne.
- Przepisy budowy Urządzeń elektroenergetycznych.
- Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
- Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowe) wydane przez Ośrodek Wdrożeń "PROMOCJA" Sp. z o.o. w Warszawie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08.2002r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.

ST-2

BUDOWA I ROZBUDOWA SYSEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	27
2.	WYMAGANIA TECHNICZNE I JAKOŚCIOWE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	27
2.1.	Kable miedziane.....	28
3.	OKABLOWANIE POZIOME	29
3.1.	Gniazda abonenckie	29
3.2.	Trasy okablowania	29
4.	WĘZŁY OKABLOWANIA (PUNKTY DYSTRYBUCYJNE).....	30
4.1.	Panele krosowe.....	30
5.	POMIARY ZAINSTALOWANYCH PRZEWODÓW I DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.	31
5.1.	Dokumentacja powykonawcza	31
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE GWARANCJI	31

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest instalacja systemu okablowania strukturalnego w domu studenckim ATOL.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE I JAKOŚCIOWE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Oferowany w dniu złożenia oferty system ma umożliwiać w przyszłości, na istniejących elementach (panel krosowy kabel i gniazdo) implementację systemu do monitorowania i zarządzania połączeniami warstwy fizycznej sieci LAN. Zastosowane rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania (nie dostawcę) na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego. Dodatkowo system musi spełniać poniższe wymagania:

- 1) Elementy okablowania: kabel, panele krosowe i gniazda mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- 2) Okablowanie strukturalne opierać się ma na ekranowanym module przyłączeniowym RJ45 kat.6A ISO zapewniającym transmisję co najmniej do 500MHz, umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T;
- 3) Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO. Musi być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
- 4) Gniazdo musi być odporne na co najmniej 1000 cykli łączeniowych oraz zapewnić możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł ma być zarabiany beznarzędziowo (tzn. bez specjalistycznych narzędzi jak noże uderzeniowe itp.)
- 5) Do okablowania poziomego gniazd należy zastosować kabel instalacyjny miedziany U/FTP 4P AWG23 kat.6A zapewniający transmisję, co najmniej, do 650MHz w celu wykazania stabilności parametrów powyżej 500 MHz i osiągnięcia zapasu wydajności ponad dzisiejsze wymagania norm. Wymaga się aby kabel instalacyjny posiadał powłokę LSFRZH (samogasnąca niewydzielająca trujących związków halogenu).
- 6) Producent system okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001.
- 7) Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm, które szczegółowo wymieniono w pkt 2.1 i 3.1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami. Dla poszczególnych elementów systemu transmisyjnego
- 8) Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.
- 9) Producent musi objąć kluczowe komponenty wchodzące w skład toru transmisyjnego miedzianego programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (np. GHMT Premium Verification Program), co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta. W ramach programu musi być potwierdzona wydajność Kanału (Channel) lub Łącza Stałego (Permanent Link). Na certyfikacie muszą zostać

wyróżnione wszystkie testowane produkty według nazwy i / lub z numerem katalogowym i zgodnymi z oferowanym rozwiązaniem. Nie dopuszcza się certyfikatów „Type Approval”, które potwierdzają zgodność z normami na podstawie jednorazowego testu i próbki dostarczonej przez producenta. Nie dopuszcza się certyfikatów, które nie obejmują wszystkich komponentów wchodzących w skład złożonej oferty. Certyfikaty potwierdzające wydajność i zgodność z normami odniesienia muszą być dostępne na stronie internetowej danego laboratorium badawczego.

- 10) W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencję osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela.
- 11) W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność przy jednoczesnym uniezależnieniu jakości/stopnia zużycia narzędzia terminującego od jakości powstałego złącza. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania..
- 12) Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np. różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

2.1. Kable miedziane

Instalowane kable systemu okablowania strukturalnego muszą spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A ISO przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Wymaga się, aby charakterystyka kabla uwzględniała odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 650MHz dla ekranowanego kabla U/FTP kat.6A ISO. W związku ze specyfiką obiektu wymaga się, aby średnica instalowanego kabla nie przekraczała 7,6 mm.

Szczegóły techniczne:

- a) Standaryzacja ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-6-1; EIA/TIA 568-C.2; Klasyfikacje ogniowe: IEC 60332-1-22; IEC 60754-2; IEC 61034-2, IEC 61935-2
- b) Kategoria 6A ISO
- c) Pasma przenoszenia: 650 MHz
- d) Rodzaj kabla: Kabel instalacyjny
- e) Rodzaj ekranowania: U/FTP
- f) Liczba przewodników: 8
- g) Splot: 4P
- h) Średnica żyły: AWG 23
- i) Klasyfikacja ogniowa CPR - (EN50575, CPR 305/2011) B2ca-s1, d1, a1
- j) Materiał powłoki LSFRZH (Low Smoke, Fire Retardant, Zero Halogen)
- k) Parametr PoE – tak
- l) Całkowita średnica kabla – max 7,6 mm

3. OKABLOWANIE POZIOME

3.1. Gniazda abonenckie

Do każdego przyłącza logicznego należy doprowadzić jeden przewód spełniający wymogi zawarte w pkt 2.1.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich, jak i paneli krosowych, w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Wymagania dotyczące modułów instalowanych w gniazdach abonenckich:

- a) Konstrukcja modułu musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą np. opaski uciskowej oraz umożliwiać rozszycie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.)
- b) Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B oraz pod kątem 90 ° i 180 ° oraz umożliwiać zasilanie podpiętych urządzeń zgodnie ze standardami Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
- c) Moduł musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Złącza IDC muszą być pod kątem 90 stopni. w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla.
- d) Moduł musi posiadać własną osłonę ekranującą, 360 stopni, co zapobiega przenikaniu zakłóceń od złączy sąsiednich,
- e) Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych.
- f) Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
- g) Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m.
- h) Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5
- i) Musi zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG 26 – 22 (0,4 – 0,6 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7).
- j) Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek.
- k) Moduł w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
- l) Standaryzacje: IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801 według najnowszego wydania.
- m) Typ złącza: RJ45
- n) Kategoria złącza: Kat.6A (wg ISO) ekranowane;
- o) Rozszycie żył: EIA/TIA 568A EIA/TIA 568B;

3.2. Trasy okablowania.

Trasy okablowania muszą być ułożone w taki sposób, aby chronić kable przed bezpośrednim uszkodzeniem i naciskiem. Wszystkie kable muszą być umieszczone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby nie były narażone na działania obniżające wymaganą jakość transmisji sygnału z zachowaniem właściwego, zalecanego przez producenta, promienia gięcia.

4. WĘZŁY OKABLOWANIA (PUNKTY DYSTRYBUCYJNE).

4.1. Panele krosowe.

Doprowadzone do szaf stojaków okablowanie należy rozszyć na dedykowanych panelach krosowych. Rama panelu krosowego musi być przystosowana do montażu zarówno modułów przyłączeniowych ekranowanych jak i nieekranowanych. Musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzania kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. W celu oszczędności miejsca w stojaku dystrybucyjnym, powinna posiadać prowadnice boczne do przeprowadzania kabli krosowych. Dla instalowanych modułów ekranowych kontakt systemu uziemiania przełącznicy z ekranem zainstalowanego w niej modułu musi następować automatycznie bez potrzeby wykonywania dodatkowych czynności. Konstrukcja panelu musi umożliwiać skalowalność (rozbudowę) z dokładnością do jednego złącza RJ45, a sposób montażu gniazd w panelu musi umożliwiać dokonywanie naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych. Poszczególne gniazda panelu muszą mieć możliwość trwałego oznaczenia wybranych modułów za pomocą np. koloru. Do wyposażenia paneli krosowych, w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. Wymagania dotyczące modułów instalowanych w panelach krosowych:

- a. Konstrukcja modułu musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą np. opaski uciskowej oraz umożliwiać rozszycie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.)
- b. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B oraz pod kątem 90 ° i 180 ° oraz umożliwiać zasilanie podpiętych urządzeń zgodnie ze standardami Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
- c. Moduł musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Złącza IDC muszą być pod kątem 90 stopni. w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla.
- d. Moduł musi posiadać własną osłonę ekranującą, 360 stopni, co zapobiega przenikaniu zakłóceń od złączy sąsiednich,
- e. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych.
- f. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
- g. Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m.
- h. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5
- i. Musi zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG 26 – 22 (0,4 – 0,6 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7).
- j. Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek.
- k. Moduł w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
- l. Standaryzacje: IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets ISO/IEC 11801 według najnowszego wydania.
- m. Typ złącza: RJ45
- n. Kategoria złącza: Kat.6A (wg ISO) ekranowane;
- o. Rozszycie żył: EIA/TIA 568A EIA/TIA 568B;

5. POMIARY ZAINSTALOWANYCH PRZEWODÓW I DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.

Wszystkie zainstalowane przewody sieci strukturalnej wykonane kablami miedzianymi muszą być sprawdzone w trakcie montażu przy pomocy testera na zwarcie, przerwę i odwrócenie par.

Do pomiarów tłumienności i przesłuchów użyć należy miernika badającego parametry okablowania pod kątem zgodności z wymogami kategorii 6A (klasa EA) wg norm polskich lub międzynarodowych. Ze względu na zastosowanie kabla o podwyższonym paśmie 650MHz pomiary należy przeprowadzić w całym widmie częstotliwości w przedziale 0 - 650 MHz.

Szczególnie ważne są pomiary tłumienności linii oraz przesłuchu zbliżnego (NEXT). Pomiary przeprowadzone przy pomocy ww. miernika pozwolą na określenie:

- a) długości badanego odcinka kabla,
- b) mapy połączeń par w gniazdach,
- c) zakresu częstotliwości pomiarów,
- d) współczynnika Near End Cross Talk (NEXT),
- e) współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PS NEXT),
- f) tłumienności przesłuchu zdalnej (FEXT),
- g) stratności (ELFEXT),
- h) współczynnika PS ELFEXT
- i) współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR),
- j) max. tłumienia (dla podanej częstotliwości),
- k) impedancji, rezystancji, pojemności.
- l) opóźnienie propagacji

Wyniki pomiarów okablowania strukturalnego w formie wydruku zbiorczego oraz szczegółowe w formie elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej przekazywanej Zamawiającemu przy odbiorze (częściowym lub końcowym) prac.

5.1. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- opis zastosowanego rozwiązania;
- schematy prowadzenia tras i rozmieszczenia przyłączy logicznych;
- numerację poszczególnych przyłączy logicznych;
- schematy rozszycia przewodów na panelach krosowych;

Dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów należy dostarczyć w wersji elektronicznej zgodnie z wymogami umowy.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE GWARANCJI

Zamawiający wymaga, aby system transmisyjny objęty był jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi.

Na wszystkie wykonane prace instalacyjne Zamawiający wymaga udzielenia 36 miesięcznej gwarancji Wykonawcy.

Gwarancja powinna obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi równymi lub przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 według najnowszej edycji dla klasy EA),

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 według najnowszej edycji 2.2 06-2011).

Wymagana gwarancja powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi). Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007.

W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptory dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla U/FTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłącznie przez autoryzowanych instalatorów danego producenta.