

# ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT***

**OBIEKT:** Przebudowa instalacji elektrycznej  
w pomieszczeniu nr 307, 308 w budynku  
Politechniki Częstochowskiej przy Alei Armii  
Krajowej 21 w Częstochowie na działce o nr  
ewid. 23/2 (obr.0842)

**INWESTOR:**

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA  
ul. Dąbrowskiego 69  
42-201 CZĘSTOCHOWA

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

MK ELEKTRO PROJEKT  
ul. Konfederacji Dzikowskiej 6/13  
39-400 TARNOBRZEG

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Marian Kozik  
specjalność : instalacyjna w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr upr. PDK/0027/POOE/16

PAŹDZIERNIK 2023

<b>1. Część ogólna .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	4
1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	5
1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną .....	5
1.6. Informacje o terenie budowy .....	6
1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót .....	7
1.8. Określenia podstawowe .....	8
<b>2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport.....</b>	<b>8</b>
2.1. Źródła uzyskania materiałów.....	8
2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	8
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	8
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów .....	9
2.5. Przewody elektryczne, kable .....	9
2.6. Kable teleinformatyczne .....	9
2.7. Kable HDMI .....	9
2.8. Koryta kablowe .....	9
2.9. Rozdzielnice .....	10
2.10. Aparatura modułowa.....	10
2.11. Oprawy oświetleniowe .....	10
2.12. System elektroinstalacyjnych kanałów.....	10
2.13. System osłon podłogowych .....	10
2.14. Rury elektroinstalacyjne .....	11
2.15. Materiały poślizgowe.....	11
2.16. Puszki elektroinstalacyjne .....	11
2.17. Gniazda 230V, DATA .....	11
2.18. Łączniki.....	12
2.19. Gniazda teleinformatyczne RJ45 FTP/STP kat. 6a .....	12
2.20. Gniazda, wtyki HDMI .....	12
2.21. Panele 19" .....	12
2.22. Organizator kabli .....	12
2.23. Kable krosowe min. FTP/STP kat. 6a .....	12
2.24. Przełącznik sieciowy .....	12
2.25. Konstrukcje wsporcze .....	13
<b>3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Wykonanie robót.....</b>	<b>13</b>
4.1. Opis ogólny .....	13
4.2. Układanie przewodów elektrycznych.....	14
4.3. Układanie kabli teleinformatycznych .....	14
4.4. Montaż koryt kablowych .....	14
4.5. Montaż rozdzielnic.....	14
4.6. Montaż aparatury modułowej.....	15
4.7. Wciąganie przewodów i kabli .....	15
4.8. Montaż opraw oświetleniowych .....	15
4.9. Montaż elektroinstalacyjnych kanałów .....	15
4.10. Montaż osłon podłogowych – puszek podłogowych .....	15

4.11. Układanie rur elektroinstalacyjnych .....	16
4.12. Montaż puszek elektroinstalacyjnych .....	16
4.13. Montaż gniazd 230V, DATA, łączników .....	16
4.14. Montaż gniazd teleinformatycznych .....	16
4.15. Montaż gniazd, wtyków HDMI .....	16
4.16. Montaż elementów sieci teleinformatycznej .....	17
<b>5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań .....</b>	<b>17</b>
5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów .....	17
5.2. Zakres kontroli .....	17
5.3. Próby montażowe .....	18
5.4. Badania i pomiary .....	18
5.5. Raporty z badań .....	18
5.6. Certyfikaty i deklaracje .....	18
5.7. Pozostałe dokumenty budowy .....	19
5.8. Przechowywanie dokumentów budowy .....	19
<b>6. Opis odbioru robót .....</b>	<b>19</b>
6.1. Układanie przewodów i kabli teleinformatycznych .....	19
6.2. Wciąganie przewodów i kabli .....	19
6.3. Montaż koryt kablowych .....	19
6.4. Montaż rozdzielnic i aparatury modułowej .....	20
6.5. Montaż opraw oświetleniowych .....	20
6.6. Montaż kanałów elektroinstalacyjnych .....	20
6.7. Montaż osłon podłogowych – puszek podłogowych .....	21
6.8. Układanie rur elektroinstalacyjnych .....	21
6.9. Montaż puszek elektroinstalacyjnych .....	21
6.10. Montaż gniazd 230V, DATA, łączników .....	21
6.11. Montaż gniazd, wtyków HDMI .....	21
6.12. Montaż gniazd teleinformatycznych .....	21
6.13. Montaż elementów sieci informatycznej .....	21
6.14. Próby odbiorcze .....	22
6.15. Rodzaje odbiorów robót .....	22
6.16. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	22
6.17. Odbiór częściowy .....	23
6.18. Odbiór ostateczny robót .....	23
6.19. Odbiór pogwarancyjny .....	24
<b>7. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących .....</b>	<b>24</b>
7.1. Ustalenia ogólne .....	24
7.2. Warunki umowy i wymagania ogólne .....	24
<b>8. Dokumenty odniesienia i przepisy związane .....</b>	<b>24</b>

# **1. Część ogólna**

## **1.1. Nazwa zamówienia**

Przebudowa instalacji elektrycznej w pomieszczeniu nr 307, 308 w budynku Politechniki Częstochowskiej przy Alei Armii Krajowej 21 w Częstochowie na działce o nr ewid. 23/2 (obr.0842).

## **1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich robót potrzebnych przy przebudowie instalacji elektrycznej w budynku Politechniki Częstochowskiej zgodnie z dokumentacją projektową.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę stosowaną, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla wszystkich robót instalacyjno-montażowych.

Znaczące odstępstwa od wymagań podanych w specyfikacji są dopuszczalne za pisemną zgodą Inwestora.

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu prawidłową przebudowę instalacji elektrycznej.

Zakres robót obejmuje:

- Demontaż istniejących opraw oświetlenia
- Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej oświetlenia
- Demontaż istniejących gniazd 230V, LAN oraz telefonicznych znajdujących się na ścianie działowej pomieszczeń 307 oraz 308
- Demontaż istniejących przewodów sieci 230V, LAN oraz telefonicznych
- Montaż puszek natynkowych na korycie kablowym lub nad sufitem podwieszanym w celu zachowania ciągłości obwodów instalacji elektrycznej
- Demontaż elementów istniejącego sufitu podwieszanego w celu montażu koryta kablowego
- Wykucie wnęki pod osadzenie rozdzielnic TR3.1A oraz puszek w podłodze
- Usunięcie częściowe wykładziny elastycznej
- Wykonanie bruzd w ścianach betonowych oraz w podłodze
- Układanie koryt kablowych nad sufitem podwieszanym
- Montaż elektroinstalacyjnego systemu listew
- Układanie przewodów podtynkowo, w korytach kablowych oraz w elektroinstalacyjnym systemie listew
- Wykonanie przejść przez ściany oddzielenia pożarowego
- Montaż puszek w elektroinstalacyjnym systemie listew

- Montaż gniazd z ramkami w elektroinstalacyjnym systemie listew wraz z łączeniem przewodów
- Montaż zestawu wraz z puszkami uniwersalnymi podłogowymi i osprzętem
- Zakrycie bruzd, obróbki po obsadzeniu obudowy oraz puszek
- Montaż łączników
- Montaż opraw oświetleniowych w suficie podwieszanym wraz z instalacją
- Ponowny montaż elementów sufitu podwieszanego
- Wykonanie pomiarów elektrycznych
- Wykonanie oznakowania osprzętu instalacji elektrycznej
- Przeprowadzenie prób i badań oraz odbiorów

#### **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi dokumentami. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące należy uwzględnić w istniejących pozycjach kosztorysowych:

- ✓ przygotowanie miejsca prowadzenia prac na obiekcie w ciągłym użytkowaniu
- ✓ prowadzenie robót, tak, aby nie były uciążliwe dla przebywających na terenie obiektu pracowników
- ✓ demontaż elementów sufitu podwieszanego w pom. 307, 308, 318 oraz w korytarzach do pomieszczenia serwerowni
- ✓ demontaż przewodów sieci teletechnicznej
- ✓ uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy przebudowie instalacji elektrycznej
- ✓ demontaż i ponowny montaż aparatów oraz elementów w istniejącej rozdzielnicy TR3.1 w celu przyłączenia rozdzielnicy TR3.1A do sieci
- ✓ konserwacja instalacji w okresie gwarancyjnym
- ✓ opracowanie dokumentacji powykonawczej
- ✓ roboty odtworzeniowe po wykonaniu prac

#### **1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

- Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.6. Informacje o terenie budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót.

#### **a) Organizacja robót budowlanych:**

Zamawiający udostępni informację nt. zasad korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Warunkiem rozpoczęcia robót jest protokolarne przekazanie placu budowy przez Politechnikę Częstochowską.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zadanie inwestycyjne lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **b) Zabezpieczenie interesów osób trzecich:**

Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie budowy i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

#### **c) Ochrona środowiska:**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu

budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację warsztatów, magazynów, składowisk, i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
  - możliwością powstania pożaru

**d) Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca ma przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca ma utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w maszynach i pojazdach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym wskutek realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umowy.

**e) Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Podczas realizacji robót Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zapewni niezbędne zaplecze w celu realizacji prac zgodnie z umową.

**f) Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania w czystości w istniejącym obiekcie (klatka schodowa, ciągi komunikacyjne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

**g) Zabezpieczenie klatek schodowych i ciągów komunikacyjnych**

W trakcie prowadzenie robót Wykonawca zabezpieczy klatkę schodową oraz ciągi komunikacyjne, gdzie prowadzi roboty przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób niekolidujący z normalnym użytkowaniem.

**1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót**

GRUPA	KLASA	Kod CPV	Nazwa
45.1		45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45.3	45.31	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
		45311000-3	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

### **1.8. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

## **2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i ich rodzaju podano w dokumentacji projektowej. Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Co najmniej na jeden tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

### **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Materiały, aparaty, oprawy oświetleniowe, należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Wszystkie wyroby pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm przepisów bhp, ochrony środowiska oraz ppoż.

W szczególności przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów izolowanych producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Miejsce składowania na budowie powinno być suche.



## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej 1 tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Proponowane produkty, jako alternatywy dla zaprojektowanych urządzeń muszą posiadać nie gorszą, jakość, tj. (m.in. trwałość, sprawność, energochłonność, stopień IP) wszystkie wymagane prawem atesty i certyfikaty. Zastosowane materiały muszą spełniać szczegółowe wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.

## **2.5. Przewody elektryczne, kable**

Pod tynkiem (o ile nie jest układana rura elektroinstalacyjna) oraz nad sufitem podwieszanym na podłożu betonowym należy stosować przewody płaskie o żyłach miedzianych jednodrutowych w izolacji bezhalogenowej i w powłoce bezhalogenowej z żyłą ochronną zielono-żółtą o temperaturze pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$  o napięciu znamionowym 450/750V. Dopuszczalna temperatura żył roboczych  $+70^{\circ}\text{C}$ . Dopuszczalna temperatura podczas zwarcia  $+160^{\circ}\text{C}$ .

Przy układaniu kabli w korytach, kanałach oraz w celu przyłączenia rozdzielnic TR3.1A należy stosować kable okrągłe o żyłach miedzianych jednodrutowych w izolacji z polietylenu usieciowanego i w powłoce bezhalogenowej z żyłą ochronną zielono-żółtą o temperaturze pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+90^{\circ}\text{C}$  o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Dopuszczalna temperatura żył roboczych  $+90^{\circ}\text{C}$ . Dopuszczalna temperatura podczas zwarcia  $+250^{\circ}\text{C}$ .

Do oprzewodowania rozdzielnic należy stosować przewody miedziane wielodrutowe giętkie w izolacji bezhalogenowej usieciowanej o temperaturze pracy od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+90^{\circ}\text{C}$  o napięciu znamionowym 450/750V.

W celu sterowania oświetleniem należy stosować przewody okrągłe o żyłach miedzianych w izolacji z polietylenu usieciowanego i w powłoce z tworzywa bezhalogenowego o ograniczonym wydzielaniu dymu z żyłą ochronną zielono-żółtą o temperaturze pracy od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$  o napięciu znamionowym 300/500V.

## **2.6. Kable teleinformatyczne**

Kable instalacyjne min. kat. 6a S/FTP powinny być cztero-parowe o średnicy nominalnej 23 AWG, o izolacji z miękkiego polietylenu. Indywidualny ekran w postaci aluminium oraz taśmy poliestrowej. Ekran kabla w postaci cynowanej siatki miedzianej. Maksymalna częstotliwość testowa nie mniejsza niż 650 MHz. Średnia impedancja wejściowa @ 100 MHz -  $100 \pm 5 \Omega$ . Klasa palności kabla B2<sub>CA</sub>.

## **2.7. Kable HDMI**

Kable instalacyjne min. przesyłające obraz Full HD tj. 1080p. powinien być wykonany z posrebrzanych drutów SPC o przekroju min. 26 AWG. Średnica kabla całkowita nie mniejsza niż 7,7 mm.

## **2.8. Koryta kablowe**

Koryta siatkowe powinny spełniające wymogi ciągłości elektrycznej. Koryta siatkowe przystosowane do montażu przegrody umożliwiające separację przewodów elektrycznych

oraz kabli teleinformatycznych. Koryta siatkowe wykonane z drutu stalowego w powłoce galwanicznej. Cały system wraz z elementami konstrukcyjnymi powinien być od tego samego producenta.

### **2.9. Rozdzielnice**

Rozdzielnica elektryczna powinna zostać wykonana, jako podtynkowa modułowa wyposażona w zamek uniemożliwiający dostęp przez osoby niepowołane. Drzwi rozdzielnic powinny być wykonane, jako pełne z tworzywa sztucznego o odporności udarowej IK 07. Stopień ochrony rozdzielnic IP 40. Kolor obudowy RAL 9010 lub taki sam jak kolor rozdzielnic TR3.1. Rozdzielnica wykonana w drugiej klasie ochronności. Prąd znamionowy rozdzielnic 63A. Na drzwiach rozdzielnic należy nakleić znak „Nie dotykać. Uwaga urządzenie elektryczne”.

### **2.10. Aparatura modułowa**

Aparaty modułowe powinny być o zwarciowej zdolności wyłączenia 6 kA. Aparaty przeznaczone do pracy przy napięciu 230/400 V 50/60 Hz, max. 60 V DC. Obudowa aparatów wykonana z tworzywa niepalnego, odpornego temperaturowo. Klasa palności V0. Montaż aparatów na szynie TH 35. Stopień ochrony IP 20.

### **2.11. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe powinny być wykonane w technologii LED o mocy zgodnie z dokumentacją projektową. Oprawa LED przeznaczona do montażu w sufitach podwieszanych modułowych. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Stopień ochrony IP 20. Odporność udarowa oprawy IK 04. Oprawa wykonana w I klasie ochronności. Oprawa powinna być przystosowana do oświetlenia powierzchni biurowych w szczególności do pracy przy stanowiskach komputerowych.

### **2.12. System elektroinstalacyjnych kanałów**

System kanałów elektroinstalacyjnych wraz z akcesoriami powinien być przeznaczony do montażu osprzętu klasycznego o maksymalnej głębokości 52 mm. Ze względu na montaż osprzętu w małych odległościach między sobą konieczne jest zastosowanie puszek osprzętowych. System kanałów powinien być wykonany z PVC bezhalogenowego, bezołowiowego. Stopień ochrony kanałów IP 40, odporność udarowa kanałów IK 04. Montaż pokrywy odbywa się poprzez naciśnięcie jej na środku. Kolor obudowy RAL 9003.

System kanałów powinien umożliwiać montaż akcesoriów w postaci kanałów ekranujących wykonanych z blachy ocynkowanej o minimalnej grubości 0,55mm w celu separacji obwodów elektrycznych i teleinformatycznych. Kanał ekranujący o wymiarach 40x20mm.

Cały system kanałów powinien być od tego samego producenta.

### **2.13. System osłon podłogowych**

System osłon podłogowych powinien być przeznaczony do montażu osprzętu modułowego 45x45 mm. System składa się z puszki uniwersalnej podłogowej zestawu niwelacyjnego oraz ramy osłony podłogowej. System powinien być wykonany z PVC, bezhalogenowego, wytworzone z materiału bezołowiowego. Stopień ochrony ramy osłony podłogowej IP 30. Puszka systemu podłogowego nie jest przeznaczona do

maszynowego mycia na mokro. Maksymalne obciążenie dla puszek podłogowych wynosi 1500 N.

Ostona ramy podłogowej przeznaczona jest dla wykładziny podłogowej o maksymalnej wysokości 7 mm.

Cały system kanałów powinien być od tego samego producenta.

#### **2.14. Rury elektroinstalacyjne**

Rury elektroinstalacyjne powinny być elastyczne o średniej odporności mechanicznej. Rury wykonane, jako bezhalogenowa rura samogasnąca z PP o zredukowanym wydzielaniu dymu, mogą być instalowane na powierzchni tynku, pod tynkiem lub do betonu.

#### **2.15. Materiały poślizgowe**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla, przewodu przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablów lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli, przewodów oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

#### **2.16. Puszki elektroinstalacyjne**

Przy układaniu instalacji podtynkowej należy stosować puszki podtynkowe osprzętowe wykonane z materiału PVC bezołowiowego o głębokości min. 70 mm. Możliwe połączenie puszek w ciągi o rozstawie 71 mm. Montaż przewodu odbywa się poprzez wyrwanie wstępnie osłabionego wpustu na elastycznych membranach. Stopień ochrony puszki IP 30 uzyskuje się poprzez wyposażenie puszki w odpowiednią pokrywę lub montaż w puszcze osprzętu o stopni wyższym lub równym IP 30.

Przy układaniu instalacji w systemie elektroinstalacyjnych kanałów należy stosować puszki osprzętowe bezhalogenowe o wymiarach dopasowanych do kanału instalacyjnego z możliwością wyjęcia ścian bocznych. Puszki połączone pozwalają na montaż osprzętów w jednej ramce. Puszki wykonane z materiału PVC. Po montaż puszki istnieje możliwość włożenia kanału ekranującego kable teleinformatyczne.

Przy układaniu instalacji natynkowej należy stosować puszki natynkowe w wykonaniu zamkniętym wykonane z PVC bez ołowiu o stopniu ochrony IP 54 i klasie odporności na uderzenia IK 06.

#### **2.17. Gniazda 230V, DATA**

Gniazda elektryczne powinny być, jako podtynkowe o napięciu znamionowym 250V AC, znamionowym prądzie 16A. Mocowanie przewodów odbywa się za pomocą śrub lub zaciskami bezgwintowymi. Gniazda przystosowane do przewodów 1,5÷2,5 mm<sup>2</sup>. Gniazda wykonane z PCV o stopniu ochrony IP 20. Gwarancja producenta 3 lata na uszkodzenia powstałe w wyniku naturalnego, częściowego lub całkowitego zużycia zgodnego z właściwościami lub przeznaczeniem produktu a w szczególności: zarysowania, przebarwienia lub zmatowienia.

Przy układaniu instalacji natynkowej należy stosować gniazda elektryczne natynkowe o napięciu znamionowym 250V AC, znamionowym prądzie 16A i stopniu ochrony IP 44. Mocowanie przewodów odbywa się za pomocą śrub lub zaciskami bezgwintowymi. Gniazda przystosowane do przewodów 1,5÷2,5 mm<sup>2</sup>. Gniazda wykonane z PCV. Gwarancja producenta 7 lat na uszkodzenia powstałe w wyniku naturalnego, częściowego

lub całkowitego zużycia zgodnego z właściwościami lub przeznaczeniem produktu a w szczególności: zarysowania, przebarwienia lub zmatowienia.

### **2.18. Łączniki**

Łączniki elektryczne powinny być o napięciu znamionowym 250V AC, znamionowym prądzie min. 10A. Mocowanie przewodów odbywa się za pomocą śrub lub zaciskami bezgwintowymi. Łączniki przystosowane do przewodów 1,5÷2,5 mm<sup>2</sup>. Łączniki wykonane z PCV o stopniu ochrony IP 20. Gwarancja producenta 3lata na uszkodzenia powstałe w wyniku naturalnego, częściowego lub całkowitego zużycia zgodnego z właściwościami lub przeznaczeniem produktu a w szczególności: zarysowania, przebarwienia lub zmatowienia.

### **2.19. Gniazda teleinformatyczne RJ45 FTP/STP kat. 6a**

Gniazda teleinformatyczne powinny być przeznaczone do montażu w każdym adapterze do złącz typu keystone o wymiarach 25x21, np. w adapterach do gniazd 45x45, ramach osprzętu elektrycznego, panelach modularnych. Gniazdo posiada pełny ekran oraz kolorowe oznaczenie sekwencji połączeń typu 568/B. Gniazdo powinno być typu slim.

Złącze gniazda typu IDC wykonane z materiałów niepalnych. Obudowa gniazda niklowana wykonana ze stopu cynku z aluminium. Styk IDC wykonany z fosforobrazu, pokryty warstwą złota o grubości minimum 0,75µm oraz warstwą niklu o grubości minimum 1,3µm. Piny wtyków w gnieździe RJ45 wykonane z fosforobrazu. Wtyki pokryte warstwą srebra o grubości minimum 1,27µm oraz warstwą niklu o grubości minimum 2,5µm. Maksymalna wartość natężenia prądu DC 1,5A.

### **2.20. Gniazda, wtyki HDMI**

Należy stosować gniazda typu A (Standard HDMI) przystosowane do montażu w modułach 45x45.

Należy stosować wtyki typu A o wymiarach 13,9x4,5mm. Należy zastosować wtyk umożliwiający zacisk przewodów na złączu dedykowanymi szczypcami.

### **2.21. Panele 19"**

Panel krosowy powinien być ekranowany, nieuzbrojony przeznaczony do gniazd beznarzędziowych. Panel o wysokości 1U z krosownicą na 24 moduły. Konstrukcja panelu powinna być metalowa. W komplecie powinna być półka.

### **2.22. Organizator kabli**

Organizator kabli wykonany z tworzywa sztucznego. Przeznaczony do montażu w szafie 19". Wyposażony w klapkę uchylną chroniącą kable krosowe.

### **2.23. Kable krosowe min. FTP/STP kat. 6a**

Kable krosowe powinny być wykonane z trwałych elementów zapewniających odpowiednią ilość cykli łączeniowych. Długości kabli krosowych zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.24. Przełącznik sieciowy**

Przełącznik sieciowy powinien być zarządzalny, wyposażony w 24 porty RJ45 obsługujące autonegocjację 10/100/1000 Mb/s. Przełącznik obsługuje automatycznie MDI/MDIX. Przełącznik posiada standardy komunikacyjne IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE

802.3ab, IEEE 802.3x, IEEE 802.1q, IEEE 802.1p. Przełącznik przeznaczony do montażu w szafie rack o maksymalnym poborze mocy nie większej niż 14,2W. Przełącznik posiada wydajność przełączania nie mniejszą niż 48 Gb/s i szybkość przekierowania pakietów nie mniejszą niż 35,7 Mp/s. Przełącznik posiada tablicę adresów MAC wielkości nie mniejszej niż 8K wpisów, wbudowany bufor pakietów wielkości nie mniejszej 4,1 Mbit. Przełącznik sieciowy powinien obsługiwać ramki jumbo o długości nie mniejszej niż 10 kB.

Przełącznik sieciowy posiada obsługę priorytetową w oparciu o port 802.1p/DSCP, obsługę 4 kolejek priorytetowania, funkcje ograniczania prędkości transmisji dla każdego z portów oraz funkcję Storm Control.

Przełącznik 2 warstwy posiada IGMP Snooping, statyczną agregację połączeń, mirroring portów, diagnostykę stanu kabli oraz zapobieganie pętlom.

Przełącznik umożliwia obsługę do 32 VLAN (z 4000 identyfikatorów VLAN) oraz konfigurację MTU/Port/Tag VLAN.

Przełącznik posiada metodę transmisji Store-And-Forward.

### **2.25. Konstrukcje wsporcze**

Wszystkie elementy stalowe powinny być cynkowane ogniowo lub wykonane ze stali nierdzewnej.

## **3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Środki transportu, które wykorzystuje Wykonawca w trakcie prowadzenia robót budowlanych powinny być sprawne techniczne i bezpieczne dla Wykonawcy, jak i osób przebywających na budowie. W przypadku montażu rusztowań fasadowych wymagane jest odebranie dopuszczenia przez odpowiednie służby. Wykonawca powinien na terenie budowy poruszać się tylko takimi środkami transportowymi, które są przewidziane w dokumentacji projektowej (np. kosztorysy) lub Specyfikacji Technicznej.

## **4. Wykonanie robót**

### **4.1. Opis ogólny**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, przepisami, wytycznymi, albumami, poleceniami Zamawiającego. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Przed złożeniem oferty na wykonanie robót, oferent powinien zapoznać się z warunkami terenowymi prowadzenia prac.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej lub w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

#### ***4.2. Układanie przewodów elektrycznych***

Przewody instalacji elektrycznej należy układać na korytach kablowych w kanałach instalacyjnych oraz w rurach ochronnych. Przewody układane na korytach należy mocować za pomocą opasek kablowych do koryta. Przewody w kanałach instalacyjnych należy układać w taki sposób aby można było wykorzystać maksymalnie kanał instalacyjny do układania przewodów. Przewody w rurach ochronnych należy układać pod tynkiem oraz w posadzce betonowej.

#### ***4.3. Układanie kabli teleinformatycznych***

Kable teleinformatyczne należy układać na korytach kablowych po zamontowaniu separatorów na korycie kablowym w kanałach instalacyjnych oraz w rurach ochronnych. Kable układane na korytach należy mocować za pomocą opasek kablowych do koryta. Kable w kanałach instalacyjnych należy układać w kanale ekranującym w taki sposób, aby można było wykorzystać maksymalnie kanał instalacyjny do układania kabli.

#### ***4.4. Montaż koryt kablowych***

Koryta kablowe należy montować w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszanym na dedykowanych uchwytych na wysokości uzgodnionej z użytkownikiem obiektu. Koryta kablowe należy wyposażyć w przegrody umożliwiające separację instalacji elektrycznej oraz kabli teleinformatycznych.

Koryta kablowe należy montować z wykorzystaniem elementów montażowych danego producenta koryt. Po wykonaniu montażu koryt kablowych, należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem wielodrutowym giętkim w izolacji bezhalogenowej usieciowanej 1x16mm<sup>2</sup> i przyłączyć do szyny wyrównania potencjału PE.

#### ***4.5. Montaż rozdzielnic***

Przed montażem rozdzielnic należy przygotować miejsce w postaci wykucia wnęki pod osadzenie obudowy rozdzielnic. Po wykonaniu prac rozbiórkowych związanych z wykuciem wnęki – wnękę należy otynkować. Rozdzielnicę należy zamontować na takiej samej wysokości jak istniejąca rozdzielnica TR3.1.

Przed osadzeniem rozdzielnic we wnękę należy wykonać bruzdy w istniejącej ścianie pod projektowane obwody zasilające.

Po montażu rozdzielnic należy wykonać obróbki murarskie oraz malarskie i przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **4.6. Montaż aparatury modułowej**

Aparaturę modułową należy montować zgodnie z dokumentacją techniczną danego aparatu. Od głównego wyłącznika prądu oprzewodowanie wykonać giętką linką bezhalogenową o przekroju min. 6mm<sup>2</sup>.

Oprzewodowanie ogranicznika przepięć wykonać giętką linką bezhalogenową o przekroju min. 10mm<sup>2</sup> a połączenie z szyną wyrównania potencjałów wykonać przewodem żółto-zielonym o min. przekroju 16mm<sup>2</sup>. Zaleca się, aby całkowita długość przewodów między punktami przyłączenia ogranicznika przepięć nie była większa niż 0,5m. W celu przyłączenia ogranicznika przepięć zaleca się połączenie „typu V”.

Po wykonaniu montażu aparatury należy poszczególne obwody opisać (poprzez naklejenie oznaczników z drukarki etykiet zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączyć schemat ideowy.

#### **4.7. Wciąganie przewodów i kabli**

Przewody i kable należy tak wciągać do rur ochronnych, aby nie uszkodzić izolacji przewodów i kabli.

#### **4.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetleniowe należy montować zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Każda oprawa powinna być przyłączona do przewodu zasilającego obwód oświetlenia przy pomocy zacisków śrubowych lub złączek samozaciskowych. Połączenie elektryczne oprawy oświetleniowej oraz przewodu instalacji należy wykonać w puszcze natynkowej mocowanej do sufitu. Przewód obwodu oświetleniowego nie powinien być układany na konstrukcji sufitu podwieszanego. Zaleca się mocowanie przewodów do sufitu przy pomocy dedykowanych uchwytów.

#### **4.9. Montaż elektroinstalacyjnych kanałów**

Kanały elektroinstalacyjne należy mocować do ścian prostopadle oraz równolegle zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. W zależności od wysokości biurek kanał należy zamontować na wysokości 90cm od powierzchni podłogi. Łączenie kanałów układanych prostopadle i równolegle należy wykonać przy pomocy odpowiednich akcesoriów (narożników wewnętrznych, zewnętrznych). Zakończenie kanałów wykonać przy użyciu akcesoriów końcowych.

#### **4.10. Montaż osłon podłogowych – puszek podłogowych**

Przed ułożeniem puszek podłogowych należy z istniejącej podłogi usunąć wykładzinę. W podłodze należy usunąć część wylewki, co najmniej 80mm w celu obsadzenia puszek podłogowych. W podłodze należy ponadto wykonać bruzdy pod ułożenie rur elektroinstalacyjnych. Do dokładnego ustawienia puszek podłogowych zaleca się wykorzystanie zestawu niwelacyjnego. Puszki podłogowe należy montować zgodnie z instrukcją montażu. Po wprowadzeniu rur elektroinstalacyjnych do puszki można zamocować puszkę podłogową do podłoża, właściwie ją wypoziomować. Po wylaniu wylewki i utwardzeniu betonu należy wprowadzić przewody i kable do istniejących rur elektroinstalacyjnych i pozostawić z zapasem w puszkach podłogowych. Po wykonaniu obróbki przewodów i kabli, montażu osprzętu należy zamocować ramę osłony podłogowej. Rama osłony podłogowej posiada wieko pokryte blachą, do którego można włożyć końcowe pokrycie podłogowe o maksymalnej grubości 7mm.

#### **4.11. Układanie rur elektroinstalacyjnych**

Rury elektroinstalacyjne należy układać pod tynkiem oraz w bruzdach wykonanych w podłodze. Mocowanie rur pod tynkiem należy wykonać za pomocą uchwytów wykonanych z taśmy stalowej perforowanej i mocowanej do podłoża przy pomocy wbijanych kołków rozporowych.

#### **4.12. Montaż puszek elektroinstalacyjnych**

Przy układaniu instalacji podtynkowej przed obsadzeniem puszki, należy użyć wiertła o średnicy 73 mm do wykonania otworu w murze ceglanym lub betonie. Po wykonaniu otworu należy usunąć pozostałości gruzu oczyścić z pyłu otwór. Puszki podtynkowe należy obsadzać przy użyciu gipsu szpachlowego. Po przygotowaniu masy gipsowej otwór należy spryskać wodą, odpowiednią ilość masy gipsowej należy umieścić w otworze i osadzić puszkę podtynkową. Rant puszki powinien być zlicowany z tynkiem ściennym. Otwory do przykręcania osprzętu do puszki powinny być w położeniu prostopadło/równoległym.

Puszki do kanałów elektroinstalacyjnych należy mocować zgodnie z instrukcją montażu w miejscach zgodnie z dokumentacją projektową.

Puszki natynkowe w wykonaniu zamkniętym należy mocować do powierzchni przy pomocy wkrętów i kołków w zależności typu nawierzchni. Puszki należy mocować prostopadle, równolegle do ścian i sufitów.

#### **4.13. Montaż gniazd 230V, DATA, łączników**

Przed montażem gniazd 230V, DATA oraz łączników należy odizolować końce przewodów na długości 1cm. Przed połączeniem przewodów należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przewodów. Po ich odizolowaniu należy połączyć prawidłowo przewody do gniazd 230V, DATA oraz łączników. Przewody łączyć przy pomocy złączek samozaciskowych. Po przyłączeniu przewodów należy osprzęt przymocować do puszek, wypoziomować i zamocować odpowiednie ramki.

Osprzęt należy opisać w uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia, ciągłości przewodów ochronnych.

#### **4.14. Montaż gniazd teleinformatycznych**

Przed montażem gniazd teleinformatycznych izolację kabla na odcinku 6 cm należy usunąć. Na tak przygotowany kable należy założyć separator par, który należy trwale przymocować opaską zaciskową do kabla. Następnie należy wykonać terminację par i usunąć naddatek żył kabla. Następnie należy wstępnie spasować obie części modułu. Połączenie obu części modułu wykonujemy dedykowanym narzędziem. Tak przygotowany moduł możemy obsadzić w obudowie gniazda komputerowego prostego. Po zamontowaniu modułu i odpowiedniej ramki możemy przymocować do puszki osprzęt wraz z ramką.

Osprzęt należy opisać w uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **4.15. Montaż gniazd, wtyków HDMI**

Przed montażem gniazd, wtyków HDMI należy odizolować końce przewodów. Po ich odizolowaniu należy prawidłowo wprowadzić przewody do zacisków złącza i zacisnąć



dedykowanymi szczypcami. Po przyłączeniu przewodów należy obudowy gniazd, wtyków przymocować do osprzętu.

Osprzęt należy opisać w uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu zgodnie z dokumentacją projektową. Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary skanowania i testowania linii.

#### **4.16. Montaż elementów sieci teleinformatycznej**

Montaż elementów sieci teleinformatycznej należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, podobnie do montażu gniazd teleinformatycznych.

Elementy sieci należy opisać w uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary wydajności i przepustowości sieci.

### **5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań**

#### **5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela - założonej, jakości.

#### **5.2. Zakres kontroli**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą m.in.:

- Montaż osprzętu wraz z mocowaniem puszek
- Układania przewodów na korytach metalowych
- Układanie przewodów w kanałach instalacyjnych
- Oprzewodowanie rozdzielnic
- Mocowanie przewodów w przestrzeni nad sufitem podwieszanym
- Połączenia w puszkach n/t, p/t
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż elementów sieci teleinformatycznej

### **5.3. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Do standardowych badań i pomiarów należą:

- Pomiar natężenia oświetlenia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar rezystancji uziemienia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar impedancji pętli zwarcia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar wydajności i przepustowości sieci o ile przepisy tego wymagają

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne załączają się
- gniazda 230V, DATA są prawidłowo przyłączone
- gniazda teleinformatyczne mają prawidłowe parametry sieciowe

Z wykonanych pomiarów i prób należy sporządzić protokoły.

### **5.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364. W przypadku, gdy norma nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

Należy wykonać następujące pomiary i badania:

- pomiar natężenia oświetlenia
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- pomiary wydajności i przepustowości sieci

Pomiary natężenia oświetlenia, luminancji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201.

### **5.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie do 7 dni od chwili wykonania badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **5.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez projekt lub ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **5.7. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencje na budowie.

### **5.8. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **6. Opis odbioru robót**

### **6.1. Układanie przewodów i kabli teleinformatycznych**

Należy sprawdzić czy są zastosowane właściwe przewody, kable zgodnie z dokumentacją projektową czy sposób układania przewodów, kabli na korytach kablowych i ich mocowanie jest poprawny i uporządkowany. W kanałach elektroinstalacyjnych należy sprawdzić czy sposób układania umożliwia ułożenie przewodów, kabli do stanowisk komputerowych, bez konieczności dodatkowego montażu kanałów.

### **6.2. Wciąganie przewodów i kabli**

Należy wizualnie sprawdzić stan izolacji wciąganych przewodów i kabli do rur elektroinstalacyjnych.

### **6.3. Montaż koryt kablowych**

Należy sprawdzić czy są zastosowane koryta kablowe zgodnie z dokumentacją projektową. Należy sprawdzić stan połączeń koryt metalowych, sposób wykonania połączeń wyrównawczych i przyłączenia do szyny wyrównania potencjałów. Należy

sprawdzić czy elementy metalowe po cięciu są zabezpieczone przed korozją, czy koryta metalowe są zamocowane prostopadle i równoległe do ścian i już istniejących koryt metalowych. Należy sprawdzić czy koryta są zamocowane na wysokości zgodnie z ustaleniami z użytkownikiem. Należy sprawdzić czy zastosowano elementy uniemożliwiające uszkodzenie przewodów, kabli podczas przeciągania.

#### **6.4. Montaż rozdzielnic i aparatury modułowej**

Należy sprawdzić:

- czy przed osadzeniem rozdzielnic wewnątrz jest otynkowana
- wysokość montażu rozdzielnic
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- czy rozdzielnica jest zamocowana wszystkimi śrubami w zestawie
- stan obróbek tynkarskich oraz malarskich
- czy rozdzielnica jest opisana zgodnie z dokumentacją projektową poprzez naklejenie oznacznika
- czy jest umieszczony na drzwiach rozdzielnic znak lub naklejka „Nie dotykać. Uwaga urządzenie elektryczne”
- czy drzwi rozdzielnic są wyposażone w zamek przed dostępem osób niepowołanych
- czy aparaty elektryczne zostały zamontowane zgodnie z dokumentacją techniczną urządzenia
- czy oprzewodowanie rozdzielnic jest wykonane przewodami zgodnie z dokumentacją
- jakość połączeń kabli i przewodów, estetykę wykonania oprzewodowania
- czy poszczególne aparaty są opisane oznacznikami z drukarki etykiet
- czy jest dołączony schemat ideowy

#### **6.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Należy sprawdzić:

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- sprawdzenie kształtu i wyglądu zewnętrznego
- czy oprawa jest zamocowana wszystkimi śrubami w zestawie
- czy oprawa jest przyłączona do przewodu zasilającego poprzez montaż puszki mocowanej do stropu
- czy przewody są zamocowane do stropu przy pomocy uchwyty
- czy łączenie przewodów jest wykonane zaciskami bezśrubowymi
- jakość połączeń przewodów

#### **6.6. Montaż kanałów elektroinstalacyjnych**

Należy sprawdzić:

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu oraz zastosowanie akcesoriów (m. in. narożników wewnętrznych oraz zewnętrznych)
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- wysokość montażu kanałów

- czy kanały są przymocowane z wykorzystaniem wszystkich fabrycznych otworów montażowych
- czy kanały mają zamocowane kanały ekranujące

### **6.7. Montaż osłon podłogowych – puszek podłogowych**

Należy sprawdzić:

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- drożność rur elektroinstalacyjnych
- jakość montażu puszek oraz ramy osłony podłogowej

### **6.8. Układanie rur elektroinstalacyjnych**

Należy sprawdzić:

- sposób i jakość mocowania rur do podłoża
- drożność rur elektroinstalacyjnych

### **6.9. Montaż puszek elektroinstalacyjnych**

Należy sprawdzić:

- jakość osadzenia puszek elektroinstalacyjnych – przy puszkach podtynkowych
- położenie otworów, które służy do przykręcenia osprzętu do puszek
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie

### **6.10. Montaż gniazd 230V, DATA, łączników**

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń osprzętu, funkcjonalność
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- sposób i jakość mocowania do puszek
- opis osprzętu

### **6.11. Montaż gniazd, wtyków HDMI**

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń osprzętu, funkcjonalność
- opis osprzętu

### **6.12. Montaż gniazd teleinformatycznych**

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń osprzętu
- dokładność ustawienia w pionie i w poziomie
- sposób i jakość mocowania do puszek
- opis osprzętu

### **6.13. Montaż elementów sieci informatycznej**

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń osprzętu

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu
- sposób i jakość układania kabli
- opis osprzętu

#### **6.14. Próby odbiorcze**

W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- Instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
- dokumentację powykonawczą ( w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający, co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót

#### **6.15. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w umowie, lub w projekcie lub odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu

#### **6.16. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych urządzeń, jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca poprzez powiadomienie Inwestora oraz Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony

niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

#### **6.17. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### **6.18. Odbiór ostateczny robót**

- **Zasady odbioru ostatecznego robót**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pismem z powiadomieniem o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

- **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z projektem i ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem i ST.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **6.19. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w „Odbiór ostateczny robót”.

### **7. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących**

#### **7.1. Ustalenia ogólne**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną objęte są rozliczeniem ryczałtowym. Oferent jest zobowiązany do zasięgnięcia w trakcie opracowywania swojej oferty koniecznych informacji odnośnie wszelkich dokumentów będących podstawą przetargu. Obowiązkiem oferenta jest złożenie oferty ryczałtowej uwzględniającej wszelkie dostawy i prace konieczne do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania Inwestora i reprezentowały wymagany standard. Oferent jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. W wypadku jakichkolwiek niejasności należy skontaktować się z Projektantem.

Przy rozliczeniach należy każdorazowo kierować się odpowiednimi ustaleniami zawartymi w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

#### **7.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

### **8. Dokumenty odniesienia i przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane i akty wykonawcze do tej ustawy.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953).
4. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
5. N-SEP-E-001: Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
6. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
7. PN-EN 60865-1: 2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
8. PN-EN 60909-0: 2002 (oryg.) Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.



9. PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
10. Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć – PTPIREE Poznań 2005 rok.
11. PN-83/E- 90151 Kable i przewody elektryczne - Własności drutów aluminiowych.
12. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.