

<b>Temat:</b>	<b>Remont pokoju nr 246 Instytutu Systemów Elektronicznych PW w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 15/19</b>  <b>Kategoria obiektu budowlanego IX</b>
<b>Adres inwestycji:</b>	Gmach Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej, Ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa Działki nr 10 i 11, jednostka ew. 146510_8, Śródmieście, obręb 50508

<b>TOM 2,3:</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE</b>
-----------------	--

<b>Faza:</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
--------------	---------------------------

<b>Inwestor:</b>	<b>POLITECHNIKA WARSZAWSKA</b> <b>Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa</b>
------------------	--

<b>Jednostka projektowa:</b>	<b>Joanna Aleksandrowicz</b> <b>ANARCHITECT Studio Architektury</b> <b>Ul. Ks. Robaka 6</b> <b>80-119 Gdańsk</b>
------------------------------	---

	<b>Autorzy opracowania:</b>			
	Imię i Nazwisko	Upr.w spec.Instalacji elektrycznych	Data	Podpis
<b>PROJEKTANT:</b>	mgr inż. Adam Trela	LOD/3007/PWBE/16		

STYCZEŃ 2022

## Część I - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### SPIS TREŚCI

I.	<u>Dokumentacja formalno-prawna ...</u>	3
	Kopie dokumentów stwierdzających posiadane przygotowanie zawodowe .....	3
	Kopie zaświadczeń z Izby .....	5
II.	Projekt instalacji elektrycznych – część opisowa .....	7
	Wykaz norm i wytycznych. ....	7
1.0	Stan istniejący .....	9
2.0	Opis instalacji projektowanej .....	9
3.0	Zagadnienia ppoż .....	13
Rys. nr E-1	INSTALACJA GNIAZD	skala 1:50
Rys. nr E-2	INSTALACJA OŚWIETLENIA	skala 1:50
Rys. nr E-3	SCHEMAT ROZBUDOWY TABLIC TO-2/D, TS-2/D, TK-2/D	

I. Dokumentacja formalno prawna

**Kopie dokumentów stwierdzających posiadane przygotowanie zawodowe**

**Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa**  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690  
Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Łódź, dnia 14 czerwca 2016 r.

OKK/2891/695/16  
sygn. akt. KK/D/7131-2/3007/16

**D E C Y Z J A**

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
stwierdza, że**

**Pan Adam Trela**

magister inżynier  
kierunek energetyka

urodzony dnia 26 listopada 1985 r. w Mielcu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/3007/PWBE/16**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**U Z A S A D N I E N I E**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



*Remont pokoju nr 246 Instytutu  
Systemów Elektronicznych PW w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 15/19*

Pan Adam Trela jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Adam Trela  
ul. Cicha 14/6  
96-100 Skierniewice;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

## Kopie zaświadczeń z Izby



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-A3Q-CKB-J7C \*

Pan Adam Piotr TRELA o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0122/16  
adres zamieszkania ul. Cicha 14 m. 6, 96-100 Skierniewice  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-19 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**Oświadczenie projektanta dotyczące uprawnień projektowych**

Oświadczam, że ja, niżej podpisany Adam Trela, uprawnienia projektowe o numerze LOD/3007/PWBE/16 zdobyłam jako Adam Trela.

Projektant:

Adam Trela

LOD/3007/PWBE/16

**Oświadczenie projektanta instalacji elektrycznych dotyczące dokumentacji projektowej**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego niniejszym oświadczam, że dokumentacja: *Remont pokoju nr 246 Instytutu Systemów Elektronicznych PW w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 15/19* w zakresie architektury, wykonana została z należytą starannością zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy technicznej należytą starannością i zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi oraz polskimi normami wprowadzającymi normy europejskie lub europejskie aprobaty techniczne i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Adam Trela

LOD/3007/PWBE/16

## **II. Projekt instalacji elektrycznych – część opisowa**

### **Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem.
- Wytyczne Inwestora.
- Oględziny obiektu.
- Dokumentacja budowlana
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
  - Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji.
  - Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r.
  - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r o ochronie przeciwpożarowej.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003 Nr 47, p.401).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 2013, poz. 492).
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. (Dz. U. 2007, Nr 143, poz. 1002).
  - Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych. (Dz. U. z 2002 r. Nr 239, poz. 2039).

### **Wykaz norm i wytycznych.**

- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 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 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- 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 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- 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-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701:2010 PN-HD 60364-7-701:2010/AC:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania Ogólne
- PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011
- PN-EN 50174-2:2010/AC:2014-10
- PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa – Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-ISO 7010 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
- PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy – Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach



- PN-EN 12464-2008 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: miejsca pracy na zewnątrz
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane – Rozdzielnice tablicowe.

## **1.0 Stan istniejący**

### **1.1 Demontaż istniejących instalacji**

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych wykonawca zobowiązany jest do demontażu istniejących instalacji w obszarze objętym opracowaniem pom. 246 Instytutu Systemów elektronicznych PW w Warszawie. Do demontażu podlegają istniejące oprawy oświetleniowe, kanały i listwy PCV oraz osprzęt instalacyjny wraz z puszkami pod osprzęt i rozgałęzzeniami. Przed przystąpieniem do prac należy odłączyć od zasilania istniejące obwody elektryczne w obrębie pomieszczeń objętych opracowaniem.

## **2.0 Opis instalacji projektowanej**

### **2.1 Zasilanie**

Dla pokoju objętym opracowaniem zgodnie ze standardem budynku zaprojektowano trzy rodzaje instalacji zasilanych z trzech różnych tablic piętrowych.

Instalacja oświetlenia zasilana jest z tablicy piętrowej TO-2/D

Instalacja gniazd ogólnych zasilana jest z tablicy piętrowej TS-2/D

Instalacja gniazd dedykowanych do zasilania stanowisk komputerowych zasilana jest z tablicy piętrowej TK-2/D

Przewody zasilające projektowane obwody układać w przestrzeni stropu podwieszonego w komunikacji. W istniejących tablicach piętrowych TK-2/D, TS-2/D i TO-2/D dobudować nowe aparaty zabezpieczające wg rys E-3..

### **2.2 Ochrona przed porażeniem**

Ochrona podstawowa będzie zapewniona przez izolację części czynnych. Ochrona przy uszkodzeniu będzie zapewniona przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku uszkodzenia zgodnie z pkt. 411.4 Polskiej Normy PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem”. Jako ochronę uzupełniającą zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe.

### **2.3 Rozprowadzenie instalacji**

Instalacje oświetlenia układać w bruzdach pod tynkiem, oraz w giętkich rurkach osłonowych w przestrzeni stropu podwieszonego i ścianach g/k. Instalację zasilającą gniazda układać w listwie kablowej PCV 110x40 z przegrodą separacyjną. Listwy wspólne dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Mocowanie przewodów przed pokryciem tynkiem powinno być wykonane w sposób nie niszczący izolacji przewodów, za pomocą gipsu, klejów, taśm izolacyjnych samoprzylepnych, klamerek. Przewody i kable układać w bruzdach umożliwiającym pokrycie tynkiem o grubości min 5 mm. W korytkach kablowych i kanałach PCV kable i przewody mocowane opaskami.

## **2.4 Instalacje odbiorcze gniazd**

W skład instalacji gniazd wtykowych wchodzi gniazda do celów porządkowych, gniazda ogólnego przeznaczenia przy stanowiskach komputerowych oraz gniazda komputerowe dedykowane przy stanowiskach komputerowych.

Instalację wykonać jako przewodami w izolacji 750V w obrębie dróg ewakuacyjnych w klasie B2ca-s1b,d1,a1, poza obrębem dróg ewakuacyjnych w klasie Dca-s2,d1,a3 układanymi na korytkach kablowych przestrzeni stropu podwieszonego oraz w listwach kablowych PCV w pom. 246.

Osprzęt instalacyjny natynkowy montowany na kanałami w kolorze białym dla gniazd ogólnych oraz czerwony dla gniazd dedykowanych, dobór osprzętu uzgodnić z inwestorem.

## **2.7 Oświetlenie**

Instalację oświetleniową wykonać przewodami w izolacji 750V w obrębie dróg ewakuacyjnych w klasie B2ca-s1b,d1,a1, poza obrębem dróg ewakuacyjnych w klasie Dca-s2,d1,a3. W instalacji projektowanej minimalna ilość żył wynosi trzy (nie dotyczy łączników). Stosować przewody o izolacji 750V z wydzielonymi przewodami „N” i „PE” w kolorze izolacji zgodnej z PN.

Osprzęt instalacyjny podtynkowy. Rozprowadzenie instalacji w rurkach instalacyjnych i w korytkach kablowych w przestrzeni stropu podwieszonego oraz pod tynkiem w ścianach i sufitach. Rozmieszczenie osprzętu oświetlenia pokazane na rzucie oświetlenia rys E-2

Wymagania przyjęto z normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”

Em – eksploatacyjne natężenie oświetlenia.

IP – stopień szczelności

## **2.9 Uwagi**

Wszystkie połączenia w puszkach wykonać za pomocą gotowych zacisków przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości żył łączonych przewodów gwarantujących pewne połączenie mechaniczne i elektryczne. Wszystkie instalacje przechodzące przez ściany i stropy oddzielen przeciw pożarowych uszczelnić atestowanymi masami uszczelniającymi odtwarzając odporność danego oddzielenia.

## **2.10 Uwagi końcowe**

Całość robót instalacyjno – montażowych wykonać zgodnie z Polskimi Normami, „Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 Instalacje elektryczne” oraz WTWiORB t. V Instalacje elektryczne.

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia jakości wykonywanych robót przy montażu instalacji elektrycznych. Materiały, aparaty i urządzenia stosowane podczas robót powinny posiadać atesty fabryczne dopuszczające ich stosowanie lub świadectwa jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót: urządzenia i aparaty elektryczne sprawdzić w zakresie lokalizacji, kompletności wyposażenia, stanu powłok ochronnych oraz zgodności z projektem.

Badania i pomiary pomontażowe

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

a/ kompletność i jakość wykonanych robót

b/ wykonać stosowne badania i pomiary elektryczne

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowne urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 50110-1:2001 „Eksploatacja urządzeń elektrycznych”.

W czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia.

Badania odbiorcze powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektro-energetycznych.

Do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej.

**Pomiary rezystancji izolacji wykonać:**

miernikiem rezystancji izolacji o własnym źródle napięcia probierczego,

- o napięciu probierczym: 500 V

- minimalna rezystancja izolacji  $\geq 1\text{M}\Omega$

**Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji w obwodach oświetleniowych, pomiar impedancji zwarcia, badanie ciągłości połączeń przewodów ochronnych, badania ochrony przeciwporażeniowej z wyłącznikami różnicowoprądowymi.**

Prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym:

- Dane ogólne o obiekcie badań;
- Informacje o wykonujących pomiary;
- Kopie Uprawnień SEP do wykonywania pomiarów minimum do 1kV;
- Dane o rodzaju badań;
- Świadectwo sprawdzenia przyrządu pomiarowego;
- Dane o metodzie pomiarów i charakterystykę użytych przyrządów pomiarowych;
- Dane o warunkach przeprowadzania badań;
- Tabelaryczne zestawienie wyników badań i ich ocenę;
- Szkice rozmieszczenia badanych urządzeń, uziomów i obwodów instalacji;
- Datę wykonania badań;
- Ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów;
- Wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów;

W czasie przeprowadzania prac kontrolno-pomiarowych w instalacjach i przy urządzeniach należy przestrzegać następujących zasad bezpieczeństwa:

- Prace kontrolno-pomiarowe powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby posiadające uprawnienia E,D do wykonywania pomiarów minimum do 1kV.
- Podczas wykonywania pomiarów należy używać odpowiednich i bezpiecznych przyrządów pomiarowych. Przyrządy muszą posiadać aktualne sprawdzenie ich działania, ponadto należy sprawdzać przed użyciem i w razie potrzeby po wykonywaniu pomiarów;
- Nie należy bez istotnej potrzeby dotykać części czynnych i dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz obcych części metalowych, które mogą znaleźć się pod napięciem;
- Jeżeli istnieje ryzyko dotknięcia nieosłoniętych części pod napięciem, personel wykonujący pomiary powinien stosować osobisty sprzęt ochronny, podjąć środki ostrożności zapobiegające porażeniu prądem elektrycznym, zwarciu oraz skutkom wyładowań łukowych;
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy dokonać oględzin dla stwierdzenia kompletności, braku usterek i prawidłowości badanego obiektu;
- Przed przystąpieniem do pomiaru należy:
  - zapoznać się z dokumentacją techniczną obiektu, w celu wyboru sposobu i metody badań,
  - określić kryteria oceny wyników pomiarów,
  - ocenić dokładność pomiarów i przeanalizować możliwość popełnienia uchybów pomiarowych,
  - przeanalizować konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości pomierzonych;
- Przed przystąpieniem do montowania układu pomiarowego należy sprawdzić:
  - zakresy użytych przyrządów pomiarowych,
  - stan izolacji zastosowanych przewodów,
  - stan końcówek przewidzianych do dotykania części będących pod napięciem;

- Jeżeli przewidziany jest montaż układu pomiarowego należy wykonać go starannie i zgodnie ze sprawdzonym uprzednio schematem;
- Po połączeniu układu pomiarowego z obiektem badanym będącym pod napięciem, nie wolno dokonywać żadnych zmian w połączeniach przez rozłączanie i przyłączanie końców przewodów;
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy ze stanowiska pomiarowego usunąć wszelkie zbędne przedmioty, a zwłaszcza niepotrzebne przewody;
- Zwrócić uwagę na urządzenia o dużej pojemności, takie jak kondensatory i kable, które mogą stanowić zagrożenie nawet po wyłączeniu napięcia;
- Powiadomić osoby postronne, dla których prace pomiarowe mogą stanowić zagrożenie o wykonywaniu pomiarów i zastosować odpowiednie środki zapobiegające tym zagrożeniom.

### **Pomiary rezystancji uziemienia miernikami MRU:**

#### **1 sprawdzenie ciągłości połączeń ochronnych**

Norma PN-EN 62305 wymaga sprawdzenia połączeń przewodów odprowadzających z uziomami. Takie sprawdzenia wykonywane są zgodnie z normą PN-EN 61557-część 4 „Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych”.

Według tej normy prąd pomiarowy wynosi nie mniej niż 200mA, a napięcie na rozwartych zaciskach - od 4 do 24V.

Warunki te są spełnione przy pomiarach wykonywanych miernikami MRU-200, MRU-120, MRU-105, MRU-20 i MRU-21.

#### **2 spadku potencjału**

Podczas pomiaru mierzy się spadek napięcia na uziemieniu i przepływający przez nie prąd; z prawa Ohma wyliczana jest rezystancja uziemienia;

#### **3 Metoda z wykorzystaniem cęgów**

Wykonanie pomiaru rezystancji uziemień wielokrotnych, gdy nie ma możliwości rozłączenia złącza kontrolnego. Jedyną możliwością wykonania pomiaru jest zastosowanie metody z cęgami. W tej metodzie stosuje się dwie elektrody pomocnicze: H i S.

Ponieważ złącze kontrolne nie jest rozwarne, prąd pomiarowy z zacisku E miernika płynie zarówno przez mierzone uziemienie, jak i przez pozostałe uziemienia.

Aby określić prąd płynący przez mierzone uziemienie, wykorzystywane są cęgi pomiarowe. Na podstawie zmierzonego spadku napięcia na mierzonym uziemiu i wartości zmierzonego prądu wyliczana jest wartość rezystancji uziemienia.

Podczas wykonywania pomiaru należy zwrócić uwagę na miejsce przyłączenia cęgów. Powinny one być założone poniżej przyłączenia przewodu E. W czasie pomiaru tylko część generowanego prądu przepływa przez mierzony uziom. Pozostała część prądu pomiarowego płynie przez resztę układu uziomów.

Aby zapewnić najwyższą dokładność pomiaru, stosowane cęgi muszą być najwyższej klasy.

Osiągnięty zakres pomiarowy dla miernika MRU-200 to 0,120Ω...1,99kΩ.

### **POMIARY NATĘŻENIA OŚWIETLENIA**

Przed włączeniem miernika należy sprawdzić czy głowica jest czysta, a po włączeniu przy zasłoniętej głowicy czy wskaźnik miernika pokazuje zero.

Pomiary należy wykonywać w warunkach temperaturowych i wilgotności powietrza mieszczących się w zakresie podanym przez producenta miernika. Szczególnie jest to istotne przy dokonywaniu pomiarów zimą na zewnątrz budynku lub przez dłuższy czas latem w pełnym słońcu, kiedy to głowica i miernik mogą się nadmiernie nagrzać.

Ponieważ głowica fotometryczna zbiera światło z całego otoczenia (w kącie 180 stopni) istotne jest, aby osoba dokonująca pomiaru swoją postacią nie zasłaniała światła. Jest to w dużej mierze uzależnione od relacji między rozmieszczeniem punktów świetlnych, kierunku padania światła na czujnik a miejscem pomiarowym i osobą dokonującą pomiaru. Najlepiej głowicę położyć w miejscu pomiarowym i odsunąć się od niej. Jeśli nie jest to niemożliwe, to głowicę powinno się trzymać wyciągniętą ręką za pomocą uchwyty umożliwiającego dalsze jej oddalenie. Dobrym pomysłem jest też, aby osoba dokonująca pomiarów miała ciemne ubranie. W przypadku jasnego ubrania będzie ono dodatkowo odbijało światło i w ten sposób może wpłynąć na zafałszowanie wyników pomiarowych.

Przy pomiarach oświetlenia pochodzącego od źródeł wyładowczych należy odczekać 30 minut w celu osiągnięcia ich pełnej mocy świecenia. Takie zalecenie można znaleźć w komentarzu Polskiego Komitetu Oświetleniowego do Polskiej Normy PN-EN 12464-1. Ponadto po zainstalowaniu nowych źródeł światła należy je wyświecić w normalnych warunkach oświetleniowych przez okres 100 godzin dla lamp wyładowczych i 1 godziny dla lamp żarowych.

Pomiary natężenia oświetlenia elektrycznego powinny być wykonywane bez udziału światła dziennego. Oznacza to, że jeśli w pomieszczeniu są okna, to albo powinny być szczelnie zasłonięte, albo pomiary powinny być wykonane w nocy. Pomiary na zasadzie wyliczania różnicy między pomiarami przy oświetleniu dziennym wykonanymi z włączonym i wyłączonym oświetleniem sztucznym mogą być obarczone dużym błędem.

Pomiarów należy dokonywać luksomierzem posiadającym aktualne świadectwo wzorcowania

### **3.0 Zagadnienia ppoż**

#### **3.1 Zasilanie**

Instalacje elektryczne w obszarze objętym opracowaniem są zasilane z rozdzielnic głównej budynku za głównym przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu.

#### **3.2 Przejścia przez ściany i oddzielenia pożarowe**

Wszystkie instalacje przechodzące przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych uszczelnić po wykonaniu instalacji atestowanymi masami uszczelniającymi odtwarzając odporności danego oddzielenia (według instrukcji bezpieczeństwa pożarowego).

Opracował mgr inż. Adam Trela

## Część II - INSTALACJE TELETECHNICZNE

### Spis treści

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	15
2. SIEĆ STRUKTURALNA	15
2.1. Opis techniczny.....	15
2.2. Specyfikacja modułu RJ45 i punktów logicznych.....	15
2.3. Urządzenia aktywne.....	16
2.4. Zalecenia instalacyjne .....	16
2.5. Rozwiązania alternatywne.....	17
2.6. Testy końcowe .....	17

Rys. nr T-1      INSTALACJA GNIAZD LOGICZNYCH

skala 1:50

**UWAGA:** Użyte dla opisu przedmiotu zamówienia urządzenia stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Dopuszcza się rozwiązania opisane w dokumentacji lub równoważne zgodnie z art.29 ust.3 ustawy PZP. Przez równoważność rozumie się zachowanie przynajmniej takich standardów jakościowych jakie opisano.

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji niskoprądowych dla zadania:  
„Remont pomieszczenia nr 246 w Instytucie Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 15/19”

## 2. SIEĆ STRUKTURALNA

### 2.1. 2.1. Opis techniczny

W remontowanym pomieszczeniu jest istniejące okablowanie strukturalne, doprowadzone natynkowo kablem U/UTP kat.6 i zakończone natynkowymi gniazdami 2xRJ45 kat.6. Okablowanie doprowadzone jest do pobliskiego punktu dystrybucyjnego i zakończone na patchpanelu.

Do pomieszczenia doprowadzono również kabel telekomunikacyjny YTKSY 2x2x0.5.

Na czas remontu, istniejące okablowanie należy zdemontować i zabezpieczyć, a następnie po wykonaniu prac budowlanych ułożyć w projektowanych, dwudzielnym kanałach kablowych.

We wskazanych na rzucie miejscach okablowanie należy zabudować i zakończyć na kanale kablowym gniazdami 2xRJ45 kat.6.

Kabel telekomunikacyjny należy zabudować i zakończyć na kanale kablowym gniazdem telefonicznym 2xRJ11.

### 2.2. 2.2. Specyfikacja modułu RJ45 i punktów logicznych

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o nieekranowane moduły typu keystone kategorii 6 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Należy użyć modułów zarabianych narzędziowo w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Narzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Wymaga się zastosowania standardowego narzędzia uderzeniowego do złączy IDC typu 110 lub narzędzia do złączy LSA+. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.

**2.3. Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Niezbędnym elementem każdego modułu jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.**

#### **2.4. 2.3. Specyfikacja modułu RJ11**

Gniazda telefoniczne wykonać w oparciu o moduły typu keystone RJ11 kat.3 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego. Moduł keystone powinien posiadać uniwersalny rozmiar 22,5x45mm, pozwalający na zastosowanie go we wszelkich systemach modułowych.

#### **2.5. 2.4. Urządzenia aktywne**

Urządzenia aktywne nie wchodzą w zakres opracowania

#### **2.6. 2.5. Zalecenia instalacyjne**

- trasy kablowe - należy wykonać z trwałych elementów (koryta kablowe) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
- określając trasy dla kabli logicznych należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami;
- okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złącz i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.
- proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.
- każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji (należy odtworzyć istniejące oznaczenie modułów końcowych)
- instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.



- wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- wszystkie kable miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6 i, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż  $8 \times$  średnica kabla podczas instalacji i  $4 \times$  średnica kabla podczas eksploatacji,

## **2.7. 2.6. Rozwiązania alternatywne**

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

## **2.8. 2.7. Testy końcowe**

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

*Uwaga:*

*Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.*

