

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## CZĘŚĆ E. ELEKTRYKA I TELETECHNIKA

### TEMAT:

Przebudowa pomieszczeń w budynku „A”  
na 1 i 2 piętrze należących do Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

### INWESTOR:

Uniwersytet Ekonomiczny  
ul. Komandorska 118/120  
53-345 Wrocław

### AUTOR:



Maciej Marzecki  
Pracownia Architektury  
ul. Komuny Paryskiej 55 / LU2  
50-452 Wrocław

mgr inż. arch. Maciej Marzecki  
nr uprawnień: 21/SLOKK/2014  
(architektura)

mgr inż. Adam Gruszel  
nr uprawnień: LOD/1591/PWOE/11  
(inst. elektryczne i teletechniczne)

Wrocław, 29.02.2020

Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315300-1 - Instalacyjne zasilania elektrycznego
- 45315600-4 - Instalacyjne niskiego napięcia

**Spis treści:**

## **E.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

<b>1. Wstęp.</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa zadania.	4
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.	4
1.3. Wyszczególnienie i opis głównych prac towarzyszących i robót tymczasowych.	4
1.4. Organizacja robót budowlanych.	5
1.5. Dokumentacja Budowy.	6
1.6. Dokumentacja Wykonawcza oraz Warsztatowa.	7
1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.	9
1.8. Ochrona środowiska.	10
1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy.	10
1.10. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.	10
1.11. Przygotowanie terenu robót.	10

## **E.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE, TELETECHNICZNE**

<b>2. Wstęp.</b>	<b>12</b>
2.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.	12
2.2. Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB.	12
2.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych.	12
2.4. Informacje o terenie budowy.	12
2.5. Podstawowe określenia.	12
2.6. Materiały.	12
2.7. Sprzęt	13
<b>3. Prace rozbiórkowe</b>	<b>14</b>
<b>4. Elementy instalacji elektrycznych</b>	<b>14</b>
<b>5. Wykonanie robót elektrycznych</b>	<b>15</b>
5.1. Wymagania ogólne	15
<b>6. Roboty instalacyjno-montażowe</b>	<b>15</b>
6.1. Trasowanie	15
6.2. Kucie bruzd	16
6.3. Przebicie przez ściany i w podłogach	16
6.4. Mocowanie puszek	16
6.5. Układanie i mocowanie przewodów	16
6.6. Łączenie przewodów	17
6.7. Podejście do odbiorników	18
6.8. Przyłączenie odbiorników	18
6.9. Montaż opraw oświetleniowych	19

6.10. Montaż zabezpieczeń (gniazd bezpiecznikowych oraz łączników)	20
<b>7. Montaż instalacji informatycznej</b>	<b>20</b>
7.1. Wymagania ogólne	20
7.2. Układanie kabli	22
<b>8. Próby montażowe</b>	<b>22</b>
<b>9. Dokumentacja powykonawcza</b>	<b>23</b>
<b>10. Kontrola jakości robót</b>	<b>23</b>
<b>11. Aparaty</b>	<b>23</b>
<b>12. Kontrola i badania w trakcie robót</b>	<b>23</b>
<b>13. Obmiar robót</b>	<b>23</b>
<b>14. Odbiór robót</b>	<b>23</b>
14.1. Oględziny instalacji elektrycznych	23
14.2. Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych	24
<b>15. Przepisy związane</b>	<b>24</b>
<b>16. Normy i przepisy</b>	<b>24</b>

## **E.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Nazwa zadania.**

Przebudowa pomieszczeń w budynku „A”  
na 1 i 2 piętrze należących do Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

Przedmiotem są wymagania dotyczące realizacji zamierzenia budowlanego o nazwie jak w pt. 1.1. z Projektem dostarczanym przez Zamawiającego. Szczegółowy opis robót został zawarty w dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Na zadanie składają się następujące roboty główne:

- przebudowa instalacji WLZ od RG w piwnicy do RGP na drugim piętrze;
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej wraz z montażem rozdzielnicy RGP i RO1;
- rozproszanie kabli zasilających do poszczególnych sal i korytarzy wraz z montażem oświetlenia podstawowego, awaryjnego, ewakuacyjnego;
- wykonanie instalacji gniazd elektrycznych we wszystkich salach na 2 piętrze;
- wykonanie instalacji elektrycznego zasilania i odświeżania powietrza w salach 202, 205 i 214;
- wykonanie instalacji teletechnicznej związanej z rzucaniem obrazu poprzez rzutnik wraz z instalacją nagłaśniającą zgodnie ze schematami znajdującymi się w dokumentacji wykonawczej;
- zabudowa centralnej baterii i podłączenie opraw oświetlenia awaryjnego i kierunkowego wraz z autotestem;
- podłączenie wszystkich punktów mających gniazda RJ45 do switcha zbiorczego w pomieszczeniu 215 na drugim piętrze znajdującego się w zawieszanej szafie rack 19” 12U;
- podłączenie oświetlenia podstawowego, awaryjnego a także gniazd elektrycznych, elektrycznych napędów firan i instalacji teletechnicznej zabudowanych w pomieszczeniu nr 120 do przebudowanej instalacji na piętrze nr 1. Wszystkie niezbędne kable zostały wprowadzone do sali i obecnie są podwieszone;

#### **1.3. Wyszczególnienie i opis głównych prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

W ramach realizacji robót podstawowych opisanych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót, Wykonawca realizować będzie prace integralnie związane z przebudową i remontem a w szczególności:

- uzyskanie wszelkich niezbędnych zgód, uzgodnień i pozwoleń dodatkowych nie uzyskanych przez Zamawiającego, wymaganych przepisami prawa oraz przepisami odrębnymi do prowadzenia oraz organizacji robót;
- wykonanie zabezpieczenia robót zrealizowanych;
- wykonanie wszelkiego rodzaju zabezpieczenia terenu prowadzenia robót oraz działającego obszaru funkcjonowania budynku.

##### **1.3.1. Informacje o terenie prowadzenia robót.**

- a) Wykonawca zapozna się z terenem określonym graficznie na mapie sytuacyjnej.

- b) Wykonawca otrzyma od Zamawiającego dokumentację opisującą teren będącą w posiadaniu Zamawiającego.
  - c) Obowiązkiem Wykonawcy jest interpretacja otrzymanych materiałów oraz wniosków formułowanych w dokumentacji. Brakującą dokumentację, którą Wykonawca uzna za potrzebną, Wykonawca uzyska we własnym zakresie.
  - d) Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy oraz wyda polecenie rozpoczęcia robót na zasadach i w terminie określonym w Umowie o wykonanie robót budowlano-remontowych oraz na życzenie Wykonawcy wskaże oznaczone w projekcie elementy podlegające remontowi i przebudowie.
  - e) Zakłada się, że obszar podlegający remontowi i przebudowie zostanie opróżniony przez użytkowników z elementów wartościowych. Nie usunięte przedmioty Zamawiający usunie na własny koszt.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót odpowiedzialny będzie za demontaż, usunięcie oraz utylizację pozostałych elementów dobytku oraz instalacji wyłączonych z użytkowania.
- f) Teren do przekazania Wykonawcy to drugie piętro w budynku „A” oraz sala nr 120 na pierwszym piętrze tego samego budynku stanowiące część Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu zlokalizowanego przy ul. Komandorska 118/120.

#### **1.4. Organizacja robót budowlanych.**

##### **1.4.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

- a) Wymagania formalnoprawne i ogólne wymagania dotyczące robót powinny zostać określone w umowie wraz z załącznikami;
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo ruchu, bezpieczeństwo użytkowników budynku oraz innych osób trzecich, podczas wykonywania robót budowlano-remontowych oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Zamawiającego [lub przez Inwestora Zastępczego];
- c) Zastosowane elementy instalacji (przewody, kable sprzęt aparatura, urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji, Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami w budynku.
- d) Wszystkie prace remontowe i montażowe należy prowadzić zgodnie z wymogami ustawy „Prawo Budowlane” łącznie z rozporządzeniami odnoszącymi się do tej ustawy, Polskimi Normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot” zgodnie z wszystkimi obowiązującymi normami aktualnymi w trakcie realizacji inwestycji, w tym wyszczególnionymi w niniejszej dokumentacji zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wykorzystaniem najlepszej wiedzy technicznej a także z uwzględnieniem uwag i wytycznych zawartych w części rysunkowej, opisowej i tekstowej dokumentacji budowlanej i wykonawczej. Wszystkie prace przygotowawcze oraz roboty budowlane muszą uwzględniać warunki oraz wytyczne wynikające z decyzji o pozwoleniu na wykonanie robót budowlanych oraz innych decyzji administracyjnych i ustaleń będących częścią dokumentacji budowlanej;

- e) Informacje zawarte w dokumentacji projektowej wykonawczej są nadrzędne w stosunku do informacji zawartych w dokumentacji projektowej budowlanej opisującej przedmiot zamówienia;
- f) Jeżeli w dokumentacji projektowej danego etapu, przyjęto dla niektórych elementów parametry wyższe niż to określają normy oraz poprzedzające opracowania projektowe (w tym projekt budowlany) za wiążące należy uznać parametry wyższe;
- g) Koordynacja wykonywania robót budowlano-remontowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana przez Wykonawcę we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynacja robót powinna uwzględniać:
  - Polecenia Zamawiającego;
  - polecenia Inżyniera Kontraktu;
  - zalecenia nadzoru autorskiego, ponadto wyżej opisaną koordynację powinny uwzględniać projekty organizacji budowy we wszystkich etapach realizacji inwestycji;
- h) Wykonawca robót w założonym terminie wynikającym z harmonogramu robót uwzględni czas na dokonanie odbiorów oraz przeszkoli personel wyznaczony do wykonania inwestycji.

#### **1.4.2. Ustanowienie Kierownika Budowy.**

- Obowiązkiem Wykonawcy jest ustanowienie Kierownika Budowy, Kierowników Robót branżowych oraz wg własnej decyzji zorganizowanie i prowadzenie biura budowy, przy czym Wykonawca może prowadzić prace w oparciu o inne opracowania techniczne po wcześniejszym uzgodnieniu z Projektantem oraz Zamawiającym;
- Obowiązkiem Wykonawcy jest ściśle współpracować z przedstawicielami administracji budowlanej samorządowej a także z Projektantem remontu i przebudowy.

#### **1.5. Dokumentacja Budowy.**

- a) Dokumentacja prawna powinna zawierać takie dokumenty jak:

Dokumenty w oryginale:

- Dziennik Budowy;
- b) Dokumenty które mogą być w odpisach poświadczonych za zgodność z oryginałem jako załączniki:
  - projekt budowlany;
  - dokumentacja wykonawcza STWiORB;
  - protokoły uzgodnień i ustaleń;
  - umowy, wszelkie istotne decyzje administracyjne, uzgodnienia formalne oraz zgody;
  - dokumentacja fotograficzna przedstawiająca postęp robót;
- c) Prawna dokumentacja po wykonaniu obiektu powinna zawierać zaktualizowane dokumenty odzwierciedlające przebieg wykonywania robót i aktualny stan wykonanego obiektu, a w szczególności:
  - Zamknięty Dziennik Budowy (ewentualnie również dzienniki wykonywania określonych rodzajów robót);
  - protokoły odbioru robót zanikających i zamiennych;
  - protokół odbioru końcowego;
  - protokoły i decyzje organów upoważnionych (np. Państwowej Inspekcji Pracy, stacji sanitarno-epidemiologicznej, etc);
  - korespondencję mającą istotne znaczenie prawne lub techniczne.

**1.6. Dokumentacja Wykonawcza oraz Warsztatowa.**

- a) Podstawą do prowadzenia robót budowlanych może być wyłącznie aktualna dokumentacja projektowa budowlana i wykonawcza. Na żądanie Zamawiającego, organów upoważnionych, Projektanta lub w wypadku zaistnienia konieczności wykonania dodatkowych projektów i opracowań lub ekspertyz technicznych Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie opracować ww. opracowania np.: rysunki warsztatowe, projekt organizacji ruchu. Powyższe opracowania winny być przygotowane przez osoby posiadające wymagane uprawnienia projektowe; kompletne opracowania winny być przedłożone do akceptacji Zamawiającego; proces przygotowania powyższych opracowań nie może mieć wpływu na harmonogram prowadzenia robót;
- b) We wszystkich przypadkach, w których w dokumentacji wskazano na konieczność wykonania przez Wykonawcę rysunków warsztatowych lub wykonawczych do akceptacji Projektanta i Zamawiającego (nie mylić z dokumentacją wykonawczą Projektanta), a także w tych, w których zgodnie z doświadczeniem i wiedzą techniczną Wykonawcy wykonanie i uzgodnienie takiej dokumentacji jest niezbędne, przedłoży on ją do uzgodnienia bez wezwania, w takim terminie, aby decyzja Projektanta nie mogła skutkować opóźnieniem w składaniu zamówień i prowadzeniu robót.

**1.6.2. Dokumentacja: przygotowanie oferty a prowadzenie robót budowlanych.**

- a) Roboty budowlane mogą być prowadzone tylko w oparciu o zatwierdzoną, aktualną dokumentację budowlaną i wykonawczą;
- b) Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji i danych zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego; również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich elementów nie przewidzianych w dokumentacji a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę umowną, koniecznych do właściwego funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania; w wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia;
- c) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zapozna się z dokumentacją, jej kompletnością, czytelnością oraz spójnością (dokumentację rozumianą jako łączną całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich spostrzeżeniach i wnioskach powiadomi Zamawiającego oraz za jego pośrednictwem - nadzór autorski;
- d) Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji technicznej (opis, STWiORB, rysunki). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji;
- e) Wykonawca nie może realizować robót, jeżeli zauważy błędy w dokumentacji projektowej i o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego oraz za jego pośrednictwem Projektanta;
- f) Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie;
- g) Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów;

- h) Elementy zaprojektowane - co do zasady, umieszczone w projekcie budowlanym i wykonawczym na potrzeby przeprowadzenia procedury wyboru wykonawcy robót zostaną sprecyzowane szczegółowo na etapie sporządzania projektu wykonawczego i w dalszym etapie realizacji inwestycji - nadzoru autorskiego, brak szczegółowego opracowania danego elementu nie może być podstawą do zaniechania jego wyceny w ofercie;
  - i) Niektóre zaprojektowane elementy wymagają zastosowania specjalnych technologii wykonania, odbiegających od powszechnie stosowanych, należy to przewidzieć w cenie ofertowej i na etapie realizacji inwestycji;
  - j) Przygotowane w projekcie budowlanym rozwiązania zostały przedstawione Zamawiającemu i przez niego zaakceptowane, a ich zmiana wymaga zgody zarówno Zamawiającego jak i Projektanta.
- Jako obowiązujące dla opracowania dokumentacji montażowej, rysunków warsztatowych oraz wykonania robót należy uwzględnić wymogi i wnioski ujęte w opracowaniach technicznych sporządzonych na potrzeby inwestycji.

#### **1.6.3. Współpraca z Zamawiającym.**

- a) Obowiązkiem Wykonawcy jest ścisła współpraca z Zamawiającym, w jego imieniu wyznaczonym przez niego Koordynatorem Projektu, w szczególności na budowie z Zamawiającym, Projektantem oraz Inspektorami Nadzoru, w tym zapewnienie im możliwości wizytacji frontów robót, kontroli materiałów oraz dokumentacji budowy;
- b) Obowiązkiem Wykonawcy jest uczestniczenie w naradach koordynacyjnych oraz naradach technicznych powoływanych przez Zamawiającego;
- c) Dodatkowo obowiązkiem jest wypełnianie postanowień wyżej wymienionych narad, przedstawianie stanowiska, szczegółowe zasady komunikacji pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym zostaną uzgodnione w umowie o wykonanie robót.
- d) Wykonawca nie będzie podejmował żadnych działań mogących wpłynąć na pogorszenie wizerunku medialnego Zamawiającego.

#### **1.6.4. Informacja o organizacji robót.**

- a) Roboty budowlane powinny być prowadzone na podstawie projektów organizacji robót;
- b) Projekty organizacji robót wykonuje Wykonawca;
- c) Projekty organizacji robót powinny być uzgodnione ze stosownymi podmiotami a w szczególności z Zamawiającym;
- d) Projekty organizacji robót jeśli będą wymagane powinny być dostosowane do rodzaju, wielkości i stopnia złożoności inwestycji i powinny zapewniać prawidłową ich realizację;
- e) Projekt organizacji robót powinien w szczególności zawierać:
  - charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
  - projekt zagospodarowania placu budowy,
  - lokalizację i zabezpieczenie miejsca składowania odpadów budowlanych;
  - harmonogram etapowania robót;
  - szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonywania robót z uwzględnieniem niezbędnych urządzeń pomocniczych;
  - harmonogramy wykonania robót w ujęciu rzeczowo - finansowym lub operacyjną sieć powiązań wykonawczych;
  - plany pracy maszyn i urządzeń;



- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów i elementów budowlanych;
  - w miarę potrzeby wycinkowe opracowania z zakresu zagospodarowania placu budowy i stanowisk roboczych;
  - inne opracowania niezbędne do prawidłowej organizacji i zapewnienia jakości danego rodzaju robót;
- f) W przypadku, gdy pewne rodzaje robót ze względu na zachodzące warunki lub charakter tych robót nie mają być objęte projektem organizacji robót, okoliczność ta powinna być uzgodniona z Zamawiającym, zainteresowanymi podwykonawcami robót, pominięte roboty powinny być ujęte w uzupełniającym projekcie roboczym, przygotowanym przed rozpoczęciem tych robót;
- g) Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania robót w projekcie organizacji należy uwzględnić:
- warunki równoczesnego wykonania dwóch lub kilku rodzajów robót na odcinkach lub obiektach przylegających do siebie, tak aby nie kolidowało to z równocześnie wykonywanymi robotami innych branż;
  - potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonaniu robót przy których bezpieczeństwo pracowników lub innych osób (szczególnie na przylegających ulicach lub chodnikach) mogłoby być zagrożone;

#### **1.6.5. Zmiana norm.**

Jeżeli gdziekolwiek w dokumentacji powołano się na polskie normy to należy rozumieć, że mogą być one zastąpione po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym przez odpowiadające im normy Unii Europejskiej lub przepisy UIC pod warunkiem, że jakość materiałów, urządzeń i wykonawstwa określona w tych normach UE i przepisach UIC jest w sposób istotny, co najmniej odpowiadająca jakości wymaganej przez polskie normy lub regulacje wewnętrzne Zamawiającego.

#### **1.6.6. Oznakowanie robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia tablic informacyjnych lub pamiątkowych zgodnie z wymaganiami UE dla projektów współfinansowanych przez UE oraz wymogami Prawa Budowlanego lub zgodnie z wymogami Gminy Miasta Wrocław w przypadku współfinansowania inwestycji z środków gminnych.

#### **1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

- a) Zamawiający przekazuje Wykonawcy:
- dokumenty związane z prawem do dysponowania nieruchomością gruntową na cele budowlane;
  - plac budowy;
- b) Przed przekazaniem placu budowy Wykonawca przedstawi dowody i warunki ubezpieczenia zgodnie z treścią umowy;
- c) Zakres robót objętych zamówieniem mieści się na terenie działek będących we władaniu Zamawiającego;
- d) W sposób szczególny Wykonawca musi dbać o bezpieczeństwo ruchu użytkowników budynku;
- e) Na każdym etapie prowadzonych robót Wykonawca musi zapewnić swobodny dostęp użytkownikom do ich lokali;
- f) Wykonawca ma obowiązek wykonywać prace w sposób nie powodujący uszkodzenia sąsiednich budynków i urządzeń z nimi związanych, w przypadku wystąpienia

szkód w mieniu osób trzecich powstałych w wyniku prowadzonych robót, Wykonawca ponosi odpowiedzialność finansową i prawną;

- g) Wykonawca określi w porozumieniu z Zamawiającym obszar oddziaływania robót przewidzianych do realizacji. Wykonawca ustali osoby odpowiedzialne za stan infrastruktury leżącej w obszarze oddziaływania robót i będzie monitorował stan techniczny niniejszej infrastruktury.

#### **1.8. Ochrona środowiska.**

- a) Wykonawca uzyskuje wszelkie wymagane przepisami obowiązującego prawa uzgodnienia, zgody, pozwolenia oraz oceny i badania, które są niezbędne w związku z wykonaniem robót, w tym w zakresie ochrony środowiska oraz gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- b) Materiały nie nadające się do dalszej zabudowy należy traktować jako odpady i poddać je w pierwszej kolejności odzyskowi, a jeżeli jest to niemożliwe procesom unieszkodliwiania;
- c) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót i po ich realizacji wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego;
- d) W okresie trwania robót Wykonawca będzie:
- - podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy;
  - - unikać uszkodzeń, uciążliwości dla własności społecznej i osób trzecich;
- e) Stosując się do wymagań jw. będzie miał w szczególnej uwadze lokalizację baz, warsztatów, magazynów i składowisk;
- f) Ponadto Wykonawca będzie miał w szczególnej uwadze podjęcie środków ostrożności i zabezpieczenia przed:
- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi;
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy.**

##### **Ogólne warunki BHP.**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (w skrócie: planu BIOZ).

#### **1.10. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.**

- a) Zamawiający nie przewiduje przekazania dodatkowego terenu na potrzeby organizacji zaplecza budowy dla Wykonawcy;
- b) Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia zaplecza budowy umożliwiającego realizację całego zamierzenia w sposób sprawny i bez przestojów czasowych;
- c) Jeżeli teren, przekazany do realizacji robót budowlanych okaże się nie wystarczający na cele zaplecza budowy, Wykonawca pozyska we własnym zakresie dodatkowy teren własnym staraniem i na własny koszt;
- d) Przekazany teren budowy jest w zasięgu wszystkich mediów;
- e) Zamawiający zobowiązany jest do ewentualnego ponoszenia opłat za korzystanie z mediów (zasilanie energetyczne, zaopatrzenie w wodę i kanalizację, itp.) w trakcie trwania robót budowlanych zgodnie z zapisem umowy.

#### **1.11. Przygotowanie terenu robót.**

- a) Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych, po odebraniu terenu robót, Wykonawca powinien odpowiednio przygotować teren, na którym roboty mają być wykonywane;
- b) urządzić dla pracowników wydzielone pomieszczenie na jadalnię, szatnię do przechowywania odzieży, umywalnię i ustęp;
- c) Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z właściwymi organami elementy zagospodarowania terenu prowadzenia robót i sposób ich prowadzenia;
- d) Wszelkiego rodzaju zezwolenia oraz uzgodnienia związane z powyższymi obiektami Wykonawca dostarczy własnym kosztem i staraniem;
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zamówienia aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót;
- f) Wykonawca w ramach organizacji budowy zapewni procedury umożliwiające sprawną kontrolę osób przekraczających granicę terenu budowy, w tym zapewni środki ochrony osobistej dla gości oraz osób na co dzień nie pracujących na budowie;

#### 1.11.2. Przyjęte oznaczenia i skróty.

BHP Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

BIOZ Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia

BN-88/8930-03 Branżowa Norma z roku 1988/ numer - część

PN-75/B-04481 Polska Norma z roku 1975 / Branża - numer

PB Projekt Budowlany

PW Projekt Wykonawczy

STWiORB Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST Specyfikacja Techniczna

#### 1.11.3. Podstawowe określenia.

**Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Nadzoru Budowlanego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie realizacji zadania budowlanego, rejestrowania dokonanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej;

**Księga obmiarów** - akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami stanowiący dokument budowy, w którym dokonuje się okresowych wyliczeń i zestawień wykonanych robót;

**Prace restauratorskie** - działania mające na celu wyeksponowanie wartości artystycznych i estetycznych zabytku, w tym, jeśli istnieje taka potrzeba, uzupełnienie lub odtworzenie jego części oraz dokumentowanie tych działań;

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będą autorem Dokumentacji Projektowej i uprawniona do wprowadzania zmian w dokumentacji;

**Operat kołaudacyjny** - zbiór wszystkich odnotowywanych zmianami zaistniałymi w czasie wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót i ich rozliczeń stanowiących podstawę do oceny i odbioru końcowego;

## **E.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE, TELETECHNICZNE**

### **2. Wstęp.**

#### **2.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

Przebudowa pomieszczeń w budynku „A”  
na 1 i 2 piętrze należących do Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław.

#### **2.2. Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą instalacji elektrycznej i teletechnicznej określonym w punkcie 2.1..

W zakres tych robót wchodzi:

- Rozbiórka istniejących instalacji elektrycznych;
- Demontaż osprzętu elektroinstalacyjnego;
- Wykonanie ogólnej instalacji elektrycznej;
- Wykonanie oświetlenia podstawowego;
- Wykonanie oświetlenia ewakuacyjnego;
- Wykonanie instalacji transmisji danych po przewodzie cat. 6;

#### **2.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

Wywóz i utylizacja materiałów rozbiórkowych nie przeznaczonych do ponownego wbudowania.

#### **2.4. Informacje o terenie budowy.**

Informacje ogólne przedstawiono w ST część E.1 „Wymagania ogólne”.

Należy uzgodnić sposób i miejsce składowania materiałów z rozbiórki. Wielkości poszczególnych miejsc składowania należy dostosować do rzeczywistej ilości składowanego materiału.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Pozostałe informacje zostały ujęte w części E.1 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.5. Podstawowe określenia.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w części E.1 „Wymagania ogólne”.

#### **2.6. Materiały.**

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Występujące w opracowaniach nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla Wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że Zamawiający dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej i nie będą miały wpływu na zmianę ustalonej ceny w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku zamiaru wbudowania urządzeń i materiałów równoważnych w stosunku do wymienionych w dokumentacji technicznej, Wyko-

nawca dla wszystkich zmienionych elementów ma obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji umowy. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentacji odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Podczas realizacji inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż parametry materiałów wydane w projekcie wykonawczym. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- a) kable elektroenergetyczne do 1 kV - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90401.
- b) rury osłonowe - odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200, Rury osłonowe układane w powietrzu i w przepustach w ścianach, na uchwytych - rury pełnościenne wyposażone w złączki, zalecany materiał - polietylen wysokiej gęstości (PEHD).
- c) osprzęt instalacyjny - odpowiadający standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537. Osprzęt powinien być dostosowany do wymagań określonych w Projekcie Technicznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno odpowiadać napięciu znamionowemu instalacji, w której osprzęt zostanie zastosowany. Osprzęt będzie dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek i uchwytych stosowanych podczas realizacji robót oraz zapewni poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń.
- d) szafy rozdzielczo - zasilające i tablice elektryczne niskiego napięcia odpowiadające standardom określonym przez PN IEC 60439 i PN-92/E-08106. Wykonawca dostarczy rozdzielnice i tablice licznikowych zgodne z PT dostosowane do zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych. Napięcie znamionowe izolacji dostosowane do największego znamionowego napięcia instalacji - 400VAC. Zaciiski przyłączeniowe dostosowane do przekrojów przyłączanych przewodów i kabli. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic licznikowych - powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w PT. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z PT.

## **2.7. Sprzęt**

- a) Prace związane z robotami elektrycznymi będą wykonywane ręcznie i przy użyciu elektronarzędzi takich jak: wiertarki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe.
- b) Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykorzystywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.
- c) Urządzenia używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców.

### **3. Prace rozbiórkowe**

- a) Prace rozbiórkowe należy prowadzić na bieżąco wraz z postępowaniem modernizacji budynku.
- b) Większość prac rozbiórkowych należy prowadzić po zabudowaniu nowej instalacji elektrycznej i podłączeniu do niej poszczególnych odbiorców.
- c) Przed każdym demontażem jakiegokolwiek obwodu należy upewnić się że nie znajduje się od pod napięciem.
- d) Prace należy prowadzić przy pomocy sprzętu opisanego w punkcie 2.7. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek demontaży należy uzgodnić z zamawiającym czy zdemontowany osprzęt elektroinstalacyjny będzie trzeba zdać do zamawiającego czy zutylizować.
- e) W przypadku utylizacji osprzętu należy przedstawić do zamawiającego dokument o przekazaniu osprzętu do jednej z firm zajmującej się utylizacją takiego sprzętu i widniejącej na liście rejestru ZSEIE Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

### **4. Elementy instalacji elektrycznych**

#### **4.1.1. Kable i przewody**

Należy stosować kable i przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi na napięcie 0,6/1kV typu YDYt, YDYp, Lgy.

#### **4.1.2. Urządzenia zasilająco-rozdzielcze**

Urządzenia zasilająco - rozdzielcze stosować uwzględniające wyposażenie techniczne, liczbę zasilanych odbiorów, ich prądy znamionowe, miejsce lokalizacji, sposób podejścia oraz wyjścia kablami i przewodami - zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **4.1.3. Aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa**

Aparatura łączeniowa i zabezpieczająca musi być dostosowana do warunków pracy urządzenia, napięcia, prądów obciążeniowych oraz warunków zwarciovych - zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **4.1.4. Puszki elektroinstalacyjne**

Puszki elektroinstalacyjne do instalowania gniazd, łączników, puszki sufitowe, przełotowe i łączące, puszki odgałęźne dostosowane do danego typu instalacji (natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe), puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

#### **4.1.5. Gniazda wtyczkowe**

- a) Gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo - wtynkowych:  
gniazda muszą zostać wyposażone w styk ochronny i powinny być przystosowane do instalowania w puszkach za pomocą wkrętów lub „pazurków” gniazda muszą zostać wyposażone w styk ochronny.

#### **4.1.6. Sprzęt oświetleniowy**

- a) Oprawy oświetleniowe należy dobrać odpowiednio do potrzeb oświetleniowych danych pomieszczeń i warunków środowiskowych zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej oraz legendą opraw.
- b) Natężenie oświetlenia musi spełniać obowiązującą normę PN-EN 12464-1:2012 "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy":
  - w korytarzach i klatce będzie miało wartość 100lx o równomierności minimum 0.4 temperatura barwy 4000K. Tablica 5.1 normy. Numer referencyjny 5.1.1 dla korytarzy i 5.1.2 dla schodów.
  - natomiast w łazienkach 200lx o równomierności minimum 0.4 temperatura barwy 4000K. Tablica 5.2 normy. Numer referencyjny 5.2.4 dla łazienek.
- c) Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych zgodnie z projektem.

## **5. Wykonanie robót elektrycznych**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów;
- przejścia przez ściany;
- montaż sprzętu i osprzętu;
- łączenie przewodów;
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Tablice elektryczne należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
- Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

## **6. Roboty instalacyjno-montażowe**

### **6.1. Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **6.2. Kucie bruzd**

- a) Bruzdy należy wykonać przy montażu instalacji.
  - b) Jeżeli w danym kierunku będzie montowanych kilka przewodów bruzdy należy wykonywać w taki sposób, aby odległość między przewodami po ich zamontowaniu w bruzdzie wynosiła 15mm.
  - c) Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcje.
  - d) Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop całe przewody powinny być pokryte tynkiem.

#### **6.3. Przebicie przez ściany i w podłogach**

- a) Przewody przechodzące przez ściany należy układać w rurkach. Przebicie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanej przez producenta.
- b) Jeżeli ściana lub podłoga przez którą wykonane zostało przejście, stanowi wygrozdzenie pożarowe to po przeprowadzeniu przewodów lub kabli przez przepusty należy całość zrekonstruować aby uszczelnić przejście do wartości wygrozdzenia pożarowego.

#### **6.4. Mocowanie puszek**

Puszki należy osadzać w ścianach lub na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Dopuszczalne możliwości to:

- mocowanie za pomocą kołków rozporowych lub kleju;
- wiercenie lub wykuwanie otworów celem osadzenia puszek w ścianie na taką głębokość, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodów.
- Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów. W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia instaluje się w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

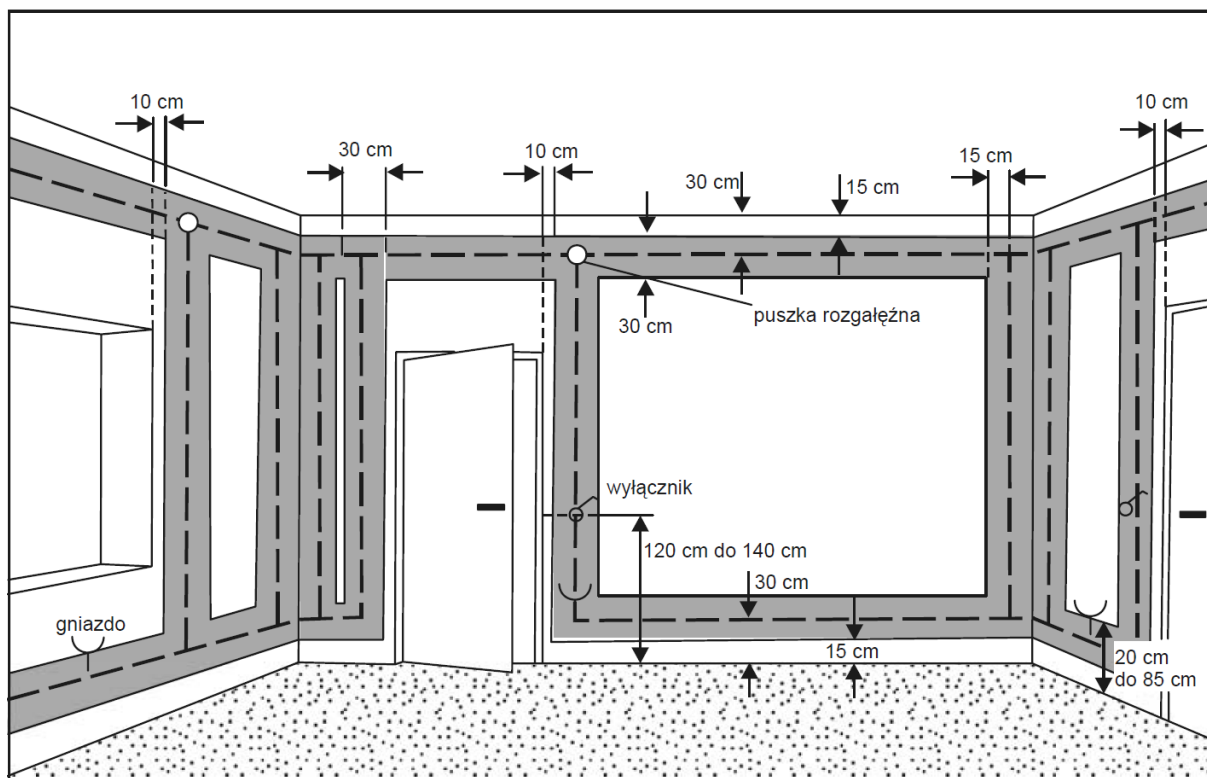
#### **6.5. Układanie i mocowanie przewodów**

- a) Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
- b) Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- c) Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkodzając ich izolacji.
- d) Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- e) Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu.
- f) Mocowanie klamkami lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie.



- g) Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- h) Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed tynkowaniem.
- i) Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłoża, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.
- j) Strefy prowadzenia przewodów zostały przedstawione na rysunku 1.
- k) Położenie załączników i wyłączników oświetlenia należy przyjmować jednakowo w całym budynku. Wszystkie gniazda wtyczkowe w mieszkaniach powinny mieć styk ochronny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
- l) Zalecane przewody podstawowych obwodów:
 

Oświetlenie, domofon	- 1.5mm <sup>2</sup>
Gniazda do 16A	- 2.5mm <sup>2</sup>



Rysunek 1. Strefy instalacyjne i zalecenia wymiarowe do montażu przewodów, wyłączników i gniazd wtyczkowych w pokojach i korytarzach

#### 6.6. Łączenie przewodów

- a) W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
- b) W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

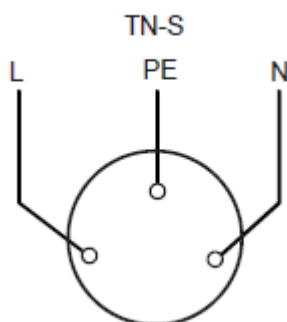
- c) Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- d) Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich ten zacisk został przystosowany.
- e) W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- f) Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie.
- g) Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczania nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
- h) Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

#### **6.7. Podejście do odbiorników**

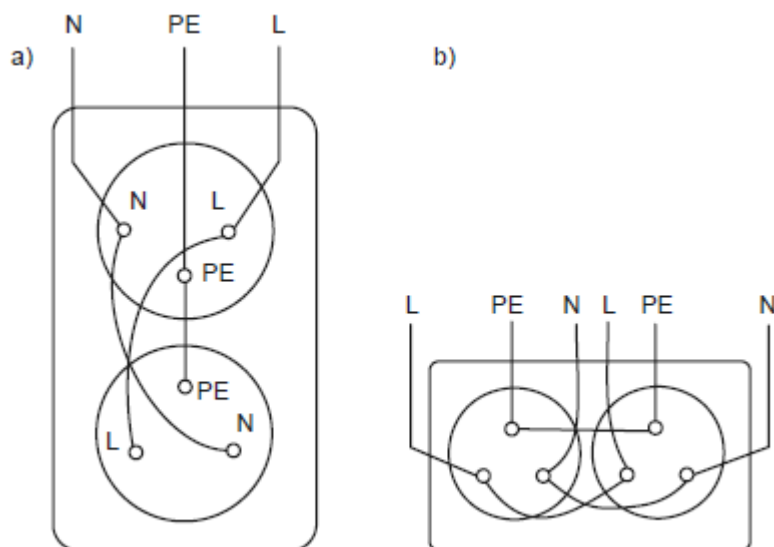
Podejście instalacji elektrycznej do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

#### **6.8. Przyłączenie odbiorników**

- a) Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- b) Dla odbiorników nieulegającym żadnym przesunięciom, zamocowanych na stałe z podłożem lub ścianą, należy wykonywać przyłączenie sztywne.
- c) Odbiorniki narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń należy łączyć i instalacją elektryczną połączeniem elastycznym.
- d) Połączenia te należy wykonywać:
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi;
  - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych;
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
- e) W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.
- f) stosować przewody o następującej kolorystyce:
  - napiecie 230V - L1..L3 -kolor czarny,
  - przewód neutralny N - kolor jasno-niebieski,
  - przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,
- g) Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy przyłączać w taki sposób, aby przewód fazowy był przyłączony do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna (TN-S). W istniejących rozwiązaniach instalacyjnych, gdzie występuje układ sieci TN-C, przewód fazowy należy przyłączać do lewego bieguna, natomiast przewód ochronno-neutralny PEN do styku ochronnego połączonego z prawym biegunem (rysunek 2 i rysunek 3).



Rysunek 2. Schemat przyłączenia przewodów do gniazda wtyczkowego ze stykiem ochronnym w układzie sieci TN-S



Rysunek 3. Schemat przyłączenia przewodów do gniazda wtyczkowego podwójnego ze stykami ochronnymi w układzie sieci TN-S  
a - usytuowanie gniazda w pionie, b - usytuowanie gniazda w poziomie

#### 6.9. Montaż opraw oświetleniowych

Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe sufitowe lub ściennie w zależności od potrzeby, charakteru i wielkości pomieszczenia. Liczba wypustów i ich rozmieszczenie powinno zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć doprowadzony przewód ochronny PE.

Nie wolno wykorzystywać przewodu ochronnego PE jako przewodu do przetłaczania oświetlenia w obwodzie, np. żyrandola

Uchwyty (haki) do opraw zwieszanych montowanych w stropach należy mocować przez:

- wkręcanie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu,
- Wkręcanie w metalowy kołek rozporowy,
- Wbetonowanie.
- Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:
- Dla opraw o masie do 10kg siłę 500N,

- Dla opraw o masie większej od 10kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg.
- Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

#### **6.10. Montaż zabezpieczeń (gniazd bezpiecznikowych oraz łączników)**

W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.

Łączniki instalacyjne należy montować na listwach TH stanowiących wyposażenie szafki z zabezpieczeniami.

### **7. Montaż instalacji informatycznej**

#### **7.1. Wymagania ogólne**

- a) Infrastruktura teletechniczna musi spełniać normy znajdujące się na końcu tego opracowania.
- b) Wykonawca zobowiązany jest do wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- c) W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych przedmiot zamówienia powinien odpowiadać następującym wymaganiom:
  - Rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe. Gwarancja musi być dwustronną umową podpisaną pomiędzy Wykonawcą a Producentem.
  - Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji na okres 25-ciu lat jest jej wykonanie zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami okablowania strukturalnego przez Certyfikowanego Instalatora. W imieniu Zamawiającego Certyfikowany Instalator występuje o objęcie instalacji 25-cio letnią gwarancją systemową.
  - Celem zapewnienia jak najlepszego dopasowania komponentów, wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych.
  - Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów RJ45 z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów hardware wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT, lub równoważne) oraz Program Verification Premium PVP GHMT, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedłożyć odpowiednie certyfikaty.

- Producent okablowania strukturalnego (przedstawiciel w Polsce) musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008 w zakresie okablowania strukturalnego. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 14001:2004, określający metody wdrażania efektywnych systemów zarządzania środowiskowego na produkcje okablowania strukturalnego, należy przedłożyć odpowiedni dokument.
- Celem zapewnienia jak najwyższej jakości producent okablowania strukturalnego powinien mieć w zakładach produkcyjnych wdrożony proces optymalizacji produkcji Six Sigma.. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.
- Potwierdzeniem najwyższej troski o środowisko naturalne, producent okablowania strukturalnego musi potwierdzić członkostwo w USGBC ( U.S Green Building Council), lub w równoważnej organizacji. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.
- System okablowania miedzianego ma posiadać możliwość zwielokrotnienia portów i realizacji transmisji przez zastosowanie spliterów w panelu i gnieździe końcowym bez konieczności ponownego „zarabiania” złącza. Wykonawca powinien wykazać Zamawiającemu, że producent okablowania posiada takie rozwiązanie w swojej bieżącej ofercie produktowej.
- Zaproponowane rozwiązanie musi mieć możliwość w przyszłości zainstalowania aktywnej nakładki na cały system tzw. inteligentnego okablowania bez potrzeby wymiany modułów RJ45. Wykonawca musi wykazać Zamawiającemu posiadanie przez producenta takiego rozwiązania.
- System okablowania telefonicznego w szafach dystrybucyjnych ma być zakończony na panelach telefonicznych portowych RJ45 z możliwością rozszycia 2 par na porcie.
- Środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M1I1C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) - zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009.
- Do budowy okablowania strukturalnego, w celu zapewnienia jak najlepszego dopasowania do obecnie posiadanego przez Zamawiającego sprzętu aktywnego, należy wykorzystać komponenty producenta posiadającego udokumentowaną współpracę z firmą CISCO Inc. w ramach programów CISCO Developer Program oraz HP Alliance One Partner.

Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na niedopasowanie komponentów okablowania niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami ISO/IEC 11801: 2011, EN50173-1: 2011, TIA-568-C.2 i spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami hardware laboratoriów badawczych z akredytacją ILAC MRA takich jak: GHMT, GHMT PVP lub DELTA, lub równoważne.

## **7.2. Układanie kabli**

### **7.2.1. Kable miedziane**

- a) Kable ethernetowe o ilości większej niż 3, które znajdować będą się nad sufitami podwieszanymi, między salami i punktami PDP należy układać w korytkach kablowych dedykowanych do instalacji teletechnicznej. Przy występowaniu mniejszej ilości kabli należy zastosować rurki instalacyjne wykonane z PVC o wytrzymałości 320N z pilotem mocowane do sufitu przez pomocy dedykowanych przez producenta uchwytów.
- b) Sprowadzanie przewodów poniżej sufitu podwieszanego należy prowadzić w peszlu z pilotem o wytrzymałości 320N zabudowanym podtynkowo.
- c) Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o średnicy zewnętrznej 6mm +/- 0,3 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 24AWG) i minimalnym promieniu gięcia 60mm. Nie dopuszcza się kabli o innej średnicy zewnętrznej.

### **7.2.2. Kable światłowodowe**

- a) Światłowody między punktami PDP do pomieszczenia 215 należy kłaść w korytkach kablowych przewidzianych do instalacji teletechnicznej.
- b) Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia oraz nie przekraczać dopuszczalnej siły ciągnięcia światłowodu określonych przez producenta podczas jego układania.
- c) W przetłaczniцы światłowodowej należy zakończyć światłowód zgodnie z zaleceniami producenta końcówek panelu przetłaczniцы.
- d) W miejscach przejść przez ściany kable teleinformatyczne prowadzić w rurach osłonowych wykonanych z PCV. Pozostałą przestrzeń w miejscu przebicia wypełnić materiałem trudnopalnym.
- e) Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania.

### **7.2.3. Uwagi ogólne**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

## **8. Próby montażowe**

- a) Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Pomiar należy wykonać induktorem lub innym urządzeniem.

dzeniem dostępnym na rynku posiadającym ważne dopuszczenie do wykonywania tego typu pomiarów:

- b) Pomiar rezystancji izolacji odbiorników;
- c) Pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej
- d) Z prób montażowych należy sporządzić protokół,
- e) Po pozytywnym zakończeniu badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:
- f) punkty świetlne są załączane zgodnie z projektem i potrzebami inwestora;
- g) w gniazdkach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków;
- h) silniki zasysające powietrze lub je wyrzucające obracają się we właściwym kierunku.

**9. Dokumentacja powykonawcza**

- a) Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest zobowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą zawierającą:
  - b) Zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian;
  - c) Protokoły z prób montażowych opisane w punkcie 12;
- Instrukcje eksploatacji zabudowanych urządzeń jeżeli są w posiadaniu wykonawcy do celów zabudowy urządzenia.

**10. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji technicznej. „Wymagane przepisy ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wbudowaniu instalacji elektrycznych podstawowych.

**11. Aparaty**

Urządzenia elektryczne, osprzęt instalacyjny oprawy oświetleniowe, przewody i kable elektroenergetyczne, powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

**12. Kontrola i badania w trakcie robót**

Sprawdzenie stanu ułożenia rur i korytek instalacyjnych, Sprawdzenia stanu wciągnięcia przewodów. Sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych, stosowanie wymaganej kolorystyki przewodów zgodnie z normą.

**13. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót są :

- mb** - ułożenia przewodów, rur, uziomu
- szt** - zainstalowanego osprzętu, puszek, opraw,
- kpl** - zainstalowanych rozdzielnic

**14. Odbiór robót**

**14.1. Oględziny instalacji elektrycznych**

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim: sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi.
- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
- Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- Połączeń przewodów.

#### **14.2. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych**

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych), połączeń wyrównawczych.
- Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
- Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (reperacja elektryczna).
- Pomiar rezystancji ścian i podłóg.
- Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów.
- Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu.
- Pomiar prądów upływowych.
- Sprawdzenie biegunowości.
- Sprawdzenie
- samoczynnego wyłączenia zasilania.
- Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej.
- Przeprowadzenie prób działania.
- Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

#### **15. Przepisy związane**

#### **16. Normy i przepisy**

- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla
- zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „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 niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.



- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 -1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-EN 1838:2013-11 ”Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne”
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 15, poz. 140, z późn. zm.).
- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne, lub równoważna.
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe, lub równoważna.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości, lub równoważna.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków, lub równoważna.

- PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków, lub równoważna.
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 r., lub równoważna.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym, lub równoważna.
-