

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

# ***SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA*** ***Wykonania i Odbioru Robót***

## ***CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA***

Temat : **PRZEBUDOWA PRACOWNI TECHNICZNEJ  
Nr 102 oraz 108 - INSTALACJA ELEKTRYCZNA  
WEWNĘTRZNA**

Branża : **INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA**  
**KOD OGÓLNY wg CPV : 45310000 - 3 , Roboty w zakresie  
instalacji elektrycznych**

Obiekt : **BIELSKA SZKOŁA PRZEMYSŁOWA  
- PRACOWNIE TECHNICZNE**  
ul. Sixta 20  
43- 300 Bielsko- Biała

Inwestor : **Gmina Bielsko- Biała**  
**Urząd Miejski w Bielsku- Białej**  
pl. Ratuszowy 1  
43- 300 Bielsko- Biała

## **SPIS TREŚCI - Zawartość specyfikacji**

- 1.0 WSTĘP
- 2.0 MATERIAŁY
- 3.0 SPRZET
- 4.0 TRANSPORT
- 5.0 WYKONYWANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
- 6.0 KONTROLA JAKOŚCI
- 7.0 OBMIAR ROBÓT
- 8.0 ODBIÓR ROBÓT
- 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## **1.0. WSTEP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych oraz podanie ogólnych wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w zakresie objętym projektem budowlanym:

-, „Przebudowa pracowni technicznej nr 102 oraz 108- Instalacja elektryczna wewnętrzna”.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w budynku Bielskiej Szkoły Przemysłowej, położonej w Bielsku- Białej, przy ulicy Sixta 20.

Dodatkowe, szczegółowe wytyczne i określenia wymagań dotyczących prowadzenia całości robót podane są w specyfikacji technicznej ogólnej (ST) oraz w powiązanych z instalacją elektryczną szczegółowych specyfikacjach technicznych branżowych (SST), do których należy się bezwzględnie stosować.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować przy zleceniu i wykonaniu robót instalacyjnych, w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych będących przedmiotem specyfikacji technicznej dla obiektu wymienionego w punkcie 1.1. , zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione, przy zastosowaniu metod wynikających z doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych, występujących podczas przebudowy i częściowej rozbudowy istniejącej instalacji elektrycznej, przeznaczonej dla potrzeb wytypowanych funkcjonalnie pomieszczeń, przebudowanych pracowni technicznych nr 108 oraz 102, zabudowanych na kondygnacji parteru, w budynku Bielskiej Szkoły Przemysłowej, położonej w Bielsku- Białej, przy ulicy Sixta 20.

Zakres prac obejmuje demontaż wytypowanych istniejących instalacji elektrycznych oraz projektowaną wymianę, przebudowę i rozbudowę instalacji elektrycznych zabudowanej w wydzielonej funkcjonalnej części budynku, odpowiednio na kondygnacji parteru oraz częściowo piwnicy, wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Wszystkie podstawowe czynności, roboty oraz prace towarzyszące występujące przy wykonywaniu instalacji elektrycznej wewnętrznej, dla budynku obejmują:

- całkowity demontaż istniejących instalacji i urządzeń, które nie podlegają dalszemu wykorzystaniu,
- czasowy demontaż istniejących elementów instalacji umożliwiający zabudowę projektowanej instalacji oraz częściowe powiązanie instalacji istniejącej z projektowaną,
- częściową rozbudowę wytypowanych elementów istniejącej rozdzielnicy głównej obiektu RG,
- prefabrykację i zabudowę projektowanej lokalnej tablicy bezpiecznikowo- rozdzielczej TO- PT1 oraz TB- PT2,
- prefabrykację i zabudowę projektowanej lokalnej tablicy wyłącznikowej- sterującej TWA1 oraz TWA2,
- ułożenie projektowanej lokalnej wewnętrznej linii zasilającej i sterującej,
- ułożenie projektowanych lokalnych przewodów uziemiających i wyrównawczych,
- wykonanie projektowanej lokalnej instalacji gniazd wtyczkowych i obwodów technologicznych,
- wykonanie projektowanej lokalnej instalacji oświetlenia,
- wykonanie projektowanej lokalnej instalacji teleinformatycznej, sieci strukturalnej logicznej, komputerowej,
- ochronę przepięciową i przeciwporażeniową,

- połączenie, sprawdzenie i podłączenie poszczególnych elementów instalacji nowo projektowanej,
- połączenie, sprawdzenie i ponowne podłączenie poszczególnych elementów instalacji istniejącej, pozostającej bez zmian, która podlegała tylko czasowemu demontażowi, do elementów nowo projektowanych,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z przygotowaniem podłoża i naprawą miejsc po wykonaniu instalacji, przywróceniem do stanu pierwotnego.

Powyższe opracowanie, objęte niniejszą specyfikacją, stanowi powiązanie z projektami istniejącymi oraz wg odrębnych opracowań projektowych:

- projektem instalacji elektrycznej wewnętrznej w obiekcie,
- projektem sieci strukturalnej, logicznej,
- projektem Architektury i Aranżacji wnętrz,
- projektem Technologii,

przynależnymi odpowiednio dla całego budynku oraz wytypowanej jego części, przebudowanych pracowni technicznych i stanowi jego integralną część.

Prace związane z instalacją elektryczną wykonywane będą etapami, przez wybranego wykonawcę robót elektrycznych oraz przez firmy specjalistyczne dostarczające i serwisujące poszczególne urządzenia i systemy technologiczne.

Na obecnym etapie inwestycji, w przedmiotowej części budynku, projektowana jest nowa instalacja elektryczna wewnętrzna, zasilająca planowane odbiory energii elektrycznej, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji.

Istniejąca instalacja elektryczna podlega całkowitemu demontażowi. Wykonany on zostanie przez wybranego wykonawcę nowej instalacji elektrycznej, częściowo przez firmę budowlaną prowadzącą prace rozbiórkowe związane z przebudową pomieszczeń, pod nadzorem i przy częściowym współudziale firmy elektrycznej oraz częściowo przez własne służby techniczne inwestora.

Częściowo instalacja nowo projektowana stanowi powiązanie z urządzeniami, elementami i obwodami istniejącymi, pozostającymi odpowiednio bez zmian, podlegającymi częściowej rozbudowie i przebudowie oraz projektowanymi wg odrębnego etapu, odrębnych opracowań projektowych, stanowi ich integralną część.

Dokładna lokalizacja urządzeń wg projektów branżowych. W związku z częściowo wspólnym układaniem obwodów zasilających i sterujących należy skoordynować poszczególne etapy wykonywania instalacji.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora i użytkownika obiektu. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Instalacja elektryczna zewnętrzna dla obiektu oraz instalacja elektryczna wewnętrzna, w pozostałych pomieszczeniach, kondygnacjach i częściach budynku, a znajdująca się poza obrębem przedmiotowej inwestycji, pozostaje na obecnym etapie bez zmian, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Remont, przebudowa i rozbudowa powyższych elementów instalacji realizowana jest wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego.

### **1.3.1 Instalacja elektryczna wg stanu istniejącego- opis ogólny**

Istniejący obiekt użyteczności publicznej, budynek Bielskiej Szkoły Przemysłowej, przeznaczony dla potrzeb planowanej inwestycji, zlokalizowany jest w Bielsku- Białej, przy ulicy Sixta 20. Budynek jest obiektem wolnostojącym, 3- kondygnacyjnym, podpiwniczonym.

W poszczególnych funkcjonalnych częściach budynku, w zależności od pełnionej funkcji znajdują się pomieszczenia: administracyjno- biurowe, socjalne, kuchenne, sanitarne, gospodarcze, magazynowe, techniczne, technologiczne, sale, pracownie, wykładowe- lekcyjne.

Budynek posiada niezależne wejścia zewnętrzne i wewnętrzne oraz ciągi komunikacyjne z klatkami schodowymi, łączącymi poszczególne kondygnacje i części budynku.

Budynek posiada istniejącą infrastrukturę techniczną elektroenergetyczną:

- zewnętrzne przyłącze energetyczne i wewnętrzne linie zasilające główne,
- rozdzielnicę główną,
- wewnętrzne linie zasilające główne i lokalne,
- rozdzielnice i tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze lokalne,

oraz instalację elektryczną wewnętrzną: oświetlenia, gniazd wtyczkowych ogólnych, gniazd wtyczkowych

i obwodów technologicznych, instalacje systemowe, teleinformatyczne, instalację odgromową. Rozdzielnica RG zabudowana jest na kondygnacji piwnicy, w wydzielonym pomieszczeniu technicznym, ruchu elektrycznego, pomieszczeniu rozdzielnicy niskiego napięcia. Tablice lokalne T zabudowane są na poszczególnych kondygnacjach, w danej funkcjonalnej części obiektu, odpowiednio w wydzielonych pomieszczeniach technicznych i technologicznych oraz na ciągach komunikacyjnych. Z poszczególnych tablic wyprowadzone są odpowiednio obwody główne, wewnętrzne linie zasilające oraz obwody lokalne, odbiorcze, zasilające instalację wewnętrzną w obiekcie, ogólną oraz technologiczną, przynależną do danej części obiektu, zgodnie z podziałem funkcjonalnym. Instalacja elektryczna wewnętrzna wykonana jest częściowo przewodami aluminiowymi oraz miedzianymi, jako 2 i 4 przewodowa, w układzie TNC oraz częściowo jako 3 i 5 przewodowa w układzie TNC- S, z niezależnym przewodem ochronnym „PE”. Instalacja układana jest pod tynkiem, pod tynkiem i na tynku w rurkach ochronnych oraz na tynku w kanałach kablowych elektroinstalacyjnych PCV i korytkach kablowych metalowych. W zależności od miejsca zabudowy osprzęt instalacyjny podtynkowy, natynkowy, natynkowy zagłębiony w ścianę oraz natynkowy do zabudowy w kanałach elektroinstalacyjnych. Istniejące wytypowane pracownie techniczne nr 108 i 102, objęte obecnym opracowaniem projektowym, zlokalizowane są na kondygnacji parteru. W przedmiotowych pracowniach zabudowane są wolnostojące rozdzielnice technologiczne, zasilające lokalne. Przeznaczone one są dla potrzeb zasilania wytypowanych gniazd wtyczkowych technologicznych, montowanych na stołach lekcyjnych i nauczycielskich. Zasilanie gniazd wtyczkowych ogólnych, zabudowanych na ścianach, realizowane jest z tablicy kondygnacyjnej lokalnej, zabudowanej na ciągu komunikacyjnym. Oświetlenie pomieszczeń pracowni realizowane jest oprawami do świetlówek liniowych, o stopniu ochrony IP 20, mocowanymi do stropu na zawieszach stałych. Załączenie oświetlenia realizowane jest lokalnie, ręcznie wyłącznikami instalacyjnymi, zlokalizowanymi obok wejścia do danego pomieszczenia. Zasilanie instalacji oświetlenia realizowane jest z tablicy kondygnacyjnej lokalnej, zabudowanej na ciągu komunikacyjnym. Osprzęt instalacyjny: gniazda wtyczkowe, wyłączniki instalacyjne, w zależności od przeznaczenia i miejsca zabudowy, odpowiednio w wykonaniu podtynkowym oraz natynkowym, o stopniu ochrony IP 20. Przewody zasilające układane są pod tynkiem, w posadzce oraz na tynku, w rurkach osłonowych.

### **1.3.2 Instalacja elektryczna wg stanu projektowego- opis ogólny**

Na obecnym etapie, w wydzielonej funkcjonalnie części budynku, na kondygnacji parteru, planowana jest przebudowa pracowni technicznej nr 108 oraz 102. Wykonane zostaną prace związane z częściową zmianą wystroju wnętrz pomieszczeń, jego wyposażenia oraz wymianą zastosowanego materiału do wykończenia podłogi i malowaniem ścian.

W związku z planowaną inwestycją budowlaną przebudowie podlega również istniejąca instalacja elektryczna, objęta niniejszym opracowaniem projektowym.

Projektowana jest instalacja elektryczna zasilająca przebudowane odbiory energii elektrycznej, wg stanu istniejącego urządzeń. Dodatkowo, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu, w opracowaniu przygotowano również obwody rezerwowe, dla potrzeb ewentualnych, docelowych urządzeń technologicznych, systemowych. Zapobiega to konieczności ponoszenia późniejszych, dodatkowych nakładów pracy związanych z przebudową głównych ciągów instalacji elektrycznej i pracami budowlanymi na części istniejącej, po wykonanej już przebudowie budowlanej.

Ze względu na planowaną inwestycję istniejąca instalacja elektryczna wewnętrzna, zabudowana w przedmiotowych pracowniach technicznych, a kolidująca z projektowaną przebudową podlega całkowitemu oraz czasowemu demontażowi, z częściowym wykorzystaniem istniejących elementów instalacji, połączonych z obwodami i urządzeniami projektowanymi. Materiały z demontażu, nie podlegające dalszemu wykorzystaniu, podlegają przekazaniu inwestorowi.

W obrębie pomieszczeń pracowni technicznych, podlegających opracowaniu, projektowana jest odpowiednio:

- nowa instalacja elektryczna, zabudowana w miejsce istniejącej podlegającej demontażowi,
- nowa instalacja elektryczna, stanowiąca częściowo powiązanie z istniejącym głównym węzłem zasilającym, rozdzielnicą główną obiektu RG oraz częściowo z lokalną tablicą T i instalacją odbiorczą.

Dla potrzeb zasilania głównego projektowanej inwestycji, tablic TB wykorzystana jest istniejąca infrastruktura energetyczna, rozdzielnica główna obiektu RG. Podlega ona częściowej

rozbudowie, zabudowie projektowanych wkładek bezpiecznikowych, w istniejącym rozłączniku bezpiecznikowym, który w stanie pierwotnym stanowił rezerwę.

W pomieszczeniach pracowni projektowana jest zabudowa tablic bezpiecznikowo-rozdzielczych lokalnych TB- PT1 oraz TB- PT2. Przeznaczone one są dla potrzeb zasilania lokalnej instalacji gniazd wtyczkowych, zabudowanej w danej pracowni oraz częściowo w gabinecie nr 103.

Dodatkowo, dla potrzeb awaryjnego, ręcznego wyłączenia zasilania do projektowanych tablic TB, projektowane są lokalne tablice wyłącznikowe- sterujące TWA1 oraz TWA2, zabudowane w danej pracowni technicznej, obok tablic TB.

Dla potrzeb zasilania projektowanej instalacji oświetlenia, wykorzystany jest istniejący lokalny przewód zasilający, odbiorczy, wyprowadzony z istniejącej tablicy kondygnacyjnej lokalnej T i doprowadzony do danego pomieszczenia pracowni. Istniejący odcinek przewodu podlega odpowiednio nacięciu, częściowemu unieczynnieniu, demontażowi i połączeniu z projektowanym odcinkiem przewodu, poprzez projektowaną puszkę rozgałęźną.

Pomiędzy istniejącą rozdzielnicą główną obiektu RG, wytypowaną częścią podlegającą rozbudowie, a projektowaną lokalną tablicą TB- PT2, poprzez tablicę TB- PT1 ułożona jest projektowana wspólna wewnętrzna linia zasilająca lokalna.

Pomiędzy daną projektowaną tablicą TB, a projektowaną tablicą TWA ułożona jest projektowana wewnętrzna linia sterująca.

Z danej tablicy lokalnej TB wyprowadzona jest projektowana instalacja elektryczna wewnętrzna, zasilająca instalację gniazd wtyczkowych ogólnych i technologicznych oraz wytypowane urządzenia techniczne, technologiczne, systemowe.

Gniazda wtyczkowe podtynkowe i natynkowe, montowane są odpowiednio na ścianach, częściowo na stropie oraz w minikolumnach. Projektowane wolnostojące minikolumny zabudowane są obok stołów, z stanowiskami uczniowskimi i nauczycielskimi.

Dla potrzeb docelowego podłączenia listwy zasilającej planowanej szafy krosowej przygotowano wypust ścienny. Należy pozostawić zapas przewodu obok planowanej lokalizacji lokalnego punktu dystrybucyjnego, w pomieszczeniu gabinetu nr 103.

Od miejsca zabudowy projektowanej puszki rozgałęźnej, umożliwiającej tymczasowe połączenie z odcinkiem obwodu istniejącego, ułożona jest projektowana instalacja oświetlenia.

Oświetlenie wewnętrzne, ogólne, podstawowe realizowane jest oprawami nastropowymi, do świetlówek liniowych, przystosowanymi do zawieszania na zwieszakach linkowych.

Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego, wydzielone oprawy z oświetlenia ogólnego wyposażone są w wewnętrzne moduły zasilania awaryjnego, z podtrzymaniem baterijnym 1 godzinnym. Oprawy przystosowane są do testu zasilania awaryjnego, należy do nich doprowadzić niezależny przewód fazowy, sprzed danego wyłącznika instalacyjnego.

Załączanie oświetlenia realizowane jest projektowanymi wyłącznikami instalacyjnymi, podtynkowymi, zlokalizowanymi obok wejścia do danego pomieszczenia.

Dodatkowo, dla potrzeb pracowni technicznych projektowana jest instalacja niskoprądowa, sieć strukturalna logiczna, sterująca, komputerowa, teleinformatyczna.

Pomiędzy planowaną lokalizacją rzutnika, projektora montowanego na stropie, a stanowiskiem nauczycielskim, należy ułożyć dodatkowy rezerwowy kabel sterujący- komputerowy. Umożliwia to sterowanie pracą rzutnika i docelowe podłączenie do komputera.

Pomiędzy planowaną lokalizacją lokalnego punktu dystrybucyjnego, z szafą krosową, zabudowaną w pomieszczeniu gabinetu nr 103, a przedmiotowymi stanowiskami uczniowskimi i nauczycielskimi ułożona jest rezerwowa instalacja teleinformatyczna. Gniazda komputerowe RJ montowane są w wolnostojących minikolumnach, zabudowanych obok stołów, z stanowiskami uczniowskimi i nauczycielskimi. Instalacja lokalna projektowana jest jako gwiazdzista, niezależne przewody dla każdego punktu odbioru, z lokalnym, centralnym punktem dystrybucyjnym, do którego doprowadzone są wszystkie sygnały.

Szczegóły dane dotyczące oprzewodowania, podłączenia, dokładnej lokalizacji aparatury, odbiorników energii elektrycznej, wg wytycznych inwestora, po decyzji o ilości i typach zabudowanych urządzeń, po dokładnej ich specyfikacji oraz wg danych wybranego dostawcy i producenta określonych w dokumentacji DTR.

Instalacja 230 V i 230/400 V, sterująca i zasilająca powyższe systemy wewnętrzne, projektowana jest przewodami miedzianymi, wielożyłowymi typu: YDYżo i YLYżo, odpowiednio 3, 4 i 5- żyłowymi, z niezależnym przewodem PE, o przekroju wynikającym z obliczeń, dostosowanym do obciążenia, spadku napięcia, sposobu ułożenia i wymogów technologicznych.

Instalacja logiczna, sterująca, komputerowa, projektowana jest kablami miedzianymi, komputerowymi typu RGB.

Instalacja logiczna, teleinformatyczna, komputerowa, projektowana jest kablami miedzianymi, teleinformatycznymi typu UTP kat. 6.

Projektowana instalacja wewnętrzna, w zależności od przeznaczenia oraz miejsca zabudowy ułożona jest:

- na tynku, na konstrukcji obudów tablic i urządzeń,
- na tynku, w izolacyjnych rurach osłonowych typu RB Max, na uchwytych do rur,
- na tynku w izolacyjnych listwach kablowych PCW typu LN i KI,
- pod tynkiem,
- pod tynkiem, w izolacyjnych rurach osłonowych typu RB Max i ICTA 3422,
- w posadzce, w izolacyjnych rurach osłonowych typu ICTA 3422.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza niskiego napięcia 0,4 kV wykonana jest w układzie TNC.

Instalacja odbiorcza istniejąca 230/400 V wykonana jest w układzie TNC oraz częściowo w układzie TNC-S, samoczynne, szybkie wyłączenie, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych oraz częściowo różnicowoprądowych. Instalacja, w zależności od zastosowanego układu, wykonana jest odpowiednio przewodami 2 i 4- żyłowymi, z przewodem PEN oraz częściowo przewodami 3 i 5- żyłowymi z niezależnym przewodem ochronnym PE.

Dla potrzeb nowej, projektowanej instalacji odbiorczej 230/400 V, przeznaczonej dla potrzeb przebudowanych pracowni, zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie, w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych. Rozdzielenie przewodu PEN na przewód PE i N w wydzielonej części rozdzielniczy głównej RG.

Pomiędzy szyną PE, zabudowaną w rozdzielniczy głównej RG, a tablicą lokalną TB- P1, ułożony jest projektowany przewód uziemiający funkcjonalny. Instalacja stanowi połączenie z istniejącym i projektowanym systemem uziemiającym i wyrównawczym w obiekcie.

W pomieszczeniach wewnętrznych przebudowanych pracowni, dla potrzeb projektowanej instalacji i urządzeń zabudowane są szyny wyrównawcze lokalne, miejscowe, należy wykonać połączenia wyrównawcze lokalne, miejscowe.

Projektowane przewody wyrównawcze lokalne ułożone są pomiędzy szyną PE danej tablicy TB, a zaciskami uziemiającymi urządzeń, minikolumn, szafy krosowej, poprzez szynę wyrównawczą lokalną.

Instalacja projektowana jest przewodami miedzianymi, pojedynczymi typu DYżo oraz LYżo, ułożonymi wzdłuż głównych ciągów instalacji.

Zaciski PE gniazd wtyczkowych i urządzeń oraz docelowo opraw oświetleniowych (po przebudowie istniejącej instalacji odbiorczej, zasilającej, wyprowadzonej z istniejącej lokalnej tablicy kondygnacyjnej T i doprowadzonej do puszek w pomieszczeniu pracowni, wykonanej obecnie w układzie TNC, tymczasowo zaciski PEN) należy włączyć do przewodu ochronnego PE.

Dla potrzeb projektowanych urządzeń oraz gniazd wtyczkowych projektowane są wyłączniki różnicowoprądowe o czułości  $\Delta I=30$  mA.

Dla potrzeb ochrony przepięciowej urządzeń i instalacji w projektowanych tablicach, TB zabudowane są ograniczniki przepięć klasy C.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Wszystkie przebicia i przepusty kablowe przez ściany i stropy należy wykonać w rurkach osłonowych. Przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić przy pomocy pianki ogniochronnej CP 620 HILTI klasy odporności ogniowej EI120.

Projektowana jest instalacja zasilająca planowane odbiory energii elektrycznej z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy.

Dodatkowe instalacje: sterujące techniczne, technologiczne i systemowe, przeznaczone dla potrzeb sieci logicznej, teleinformatycznej, komputerowej, a stanowiące powiązanie z planowanymi urządzeniami (wg wstępnych wskazań inwestora), wg kolejnego etapu, wg odrębnych projektów wykonawczych, nie objęte niniejszym opracowaniem.

Ewentualna dodatkowa przebudowa i rozbudowa istniejących urządzeń i instalacji elektrycznych zewnętrznych oraz wewnętrznych, a znajdujących się poza obszarem przedmiotowej inwestycji, przynależnej bezpośrednio do pracowni technicznych, wg odrębnych opracowań, kolejnego etapu, nie objęte niniejszym opracowaniem.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Określenia podane poniżej stanowią powiązanie z określeniami podanymi w specyfikacji technicznej ogólnej.

- Inżynier Budowy- Zarządzający Realizacją Umowy- przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania. Zarządzający realizacją umowy reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy
- Kierownik Budowy- przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania
- Polecenie Inżyniera- wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót
- Książka Obmiarów- zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót
- Dziennik Budowy- książka służący do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione uwag dotyczących realizacji budowy
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa- ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń
- Aprobata techniczna- dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania
- Certyfikat zgodności- dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi
- Deklaracja zgodności- oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą
- Dokument normalizacyjny- dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym, podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma
- Dokumentacja powykonawcza- dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót
- Dyrektywy nowego podejścia- dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji
- Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym- zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów
- Instalacja elektryczna- zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami i aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej
- Norma- dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający- do powszechnego i wielokrotnego stosowania –zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie
- Normy zharmonizowane- normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich
- Obwód instalacji elektrycznej- zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przewężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym
- Obwód instalacji odbiorczej- obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii

- elektrycznej lub gniazdka wtyczkowe
- Obwody administracyjne- grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi użytkowników danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się obwody oświetlenia klatek schodowych, obwody komunikacji, obwody zasilania dźwigów, kotłowni, hydroforni i węzłów cieplnych
  - Odbiór częściowy- odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia
  - Odbiór końcowy- odbiór powykonawczy obiektu budowlanego podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno- budowlanymi oraz polskimi normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji, szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.
  - Napięcie znamionowe linii- napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana
  - Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
  - Odległość pozioma- odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
  - Oprawa oświetleniowa- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
  - Kabel- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
  - Linia kablowa- kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych
  - Osłona kabla- konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
  - Osprzęt linii kablowej- zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
  - Przegroda- osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
  - Przepust kablowy- konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
  - Przykrycie- osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
  - Skrzyżowanie- takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia.
  - Trasa kablowa- pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
  - Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikają z polskich norm, przepisów i literatury technicznej i są zgodne z normami.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty budowlano- montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi,
- normami, przepisami i rozporządzeniami związanymi z normami podstawowymi,
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony przeciwporażeniowej,
- projektem budowlano- wykonawczym,
- ustaleniami podjętymi w czasie prowadzenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz

z wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety szczegółowej specyfikacji technicznej (SST). Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu dokumentów, do chwili odbioru końcowego robót.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową**

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczane materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym „Instalacja elektryczna wewnętrzna” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”.

W przypadkach wymagających wyjaśnień- uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia, w formie wcześniej uzgodnionej, Projektanta i ZRU w celu podjęcia decyzji technicznych, w proponowanym przez Wykonawcę zakresie. Projekty powykonawcze lub uzupełniające opracowane przez Wykonawcę podlegają bezwzględному pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej pod rygorem nieważności.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające: zapory., tablice ostrzegawcze, sygnały, światła ostrzegawcze, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo osób i pojazdów. Jeżeli będzie to nieodzowne, ze względów bezpieczeństwa, Wykonawca w dzień i w nocy zapewni stałe warunki widoczności dla tych urządzeń zabezpieczających.

### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie realizacji budowy, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością, a w szczególności będzie:

- utrzymywać teren budowy w należytym porządku,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm

dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami i obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego na terenie placu budowy, na terenie baz produkcyjnych, produkcyjnych pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynowych oraz we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane i przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach zabezpieczonych przed dostępem dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w wyniku realizacji robót lub został spowodowany przez personel, któregokolwiek z jego pracowników.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użytku. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska oraz materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane, określone odpowiednimi przepisami, nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiał z odzysku lub pochodzący z recyklingu i mający być użyty do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest przewidzieć w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia i demontażu instalacji oraz urządzeń na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążeń na oś przy transporcie materiałów

i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowo wagowo ładunków.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy- Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca musi zapewnić, żeby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego Wykonawca zapewni wyposażenie w sprzęt i urządzenia zabezpieczające, odpowiednie wyposażenie i odzież ochronną oraz w urządzenia socjalne. Uważa się, że koszty związane z zachowaniem zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia nie podlegają odrębnej zapłacie, są wliczone w cenę umowną.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny z ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót, do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego.

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

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **2.0. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Materiały stosowane w robotach elektrycznych wewnętrznych zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, wraz z późniejszymi zmianami, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000 r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

Przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych należy stosować tylko materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do odbioru i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona wg dokumentów podanych poniżej:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,

- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone

## **2.2. Parametry techniczne**

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

Napięcie- wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

Prąd- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

Częstotliwość- jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

Obciążenie- wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

Warunki wykonania instalacji elektrycznej – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

Zapobieganie szkodliwym skutkom – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np:

- współczynnik mocy,
- prąd rozruchowy,
- niesymetria obciążenia.

## **2.3. Źródła uzyskania materiałów**

Wszystkie wbudowywane materiały w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane

automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

## **2.4. Materiały zamienne**

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne lub jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość zamiennego, wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań, materiału lub urządzenia, prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody i akceptacji zarządzającego realizacją umowy i Inwestora.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i właściwości w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu, podczas postępu robót. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, przez przedstawiciela Inwestora, aż do chwili kiedy zostaną użyte. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## **3.0. SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska

i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych pracach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Kable należy przewozić na bębnach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach kołowych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Zwiększone odległości transportu, ponad wartości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczącej dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

**Kod Ogólny wg CPV 45310000- 3 „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową i specyfikację techniczną. Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej należy prawidłowo oznakować. Listwy montażowe podłączeń elektrycznych i końcówki przewodów dla wszystkich połączeń elektrycznych należy oznakować w sposób trwały. Informacje na wszystkich tablicach bezpiecznikowych muszą być zgodne z danymi zawartymi w rysunkach wykonawczych oraz powykonawczych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia na budowie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu

spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym „Instalacja elektryczna wewnętrzna” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”.

## **5.2. Demontaż istniejących instalacji**

|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Kod wg CPV 45317000- 2</b>   | <b>„Inne instalacje elektryczne”</b>                |
| <b>+ Kod wg CPV 45315100- 9</b> | <b>„Instalacyjne roboty elektryczne”</b>            |
| <b>+ Kod wg CPV 45311000- 0</b> | <b>„Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”</b> |

Na obecnym etapie, w związku z projektowaną inwestycją, istniejące wytypowane elementy instalacji elektrycznej podlegają demontażowi, odpowiednio: czasowemu, częściowemu oraz całkowitemu.

Czasowym i częściowym demontażem objęte są elementy instalacji, które obecnie pozostają bez zmian, a umożliwiają podłączenie i ułożenie projektowanej instalacji oraz częściowo stanowią docelowe powiązanie elementów istniejących z projektowanymi.

Instalację, która wchodzi w skład elementów podlegających przedmiotowemu demontażowi, a podlegającą dalszemu wykorzystaniu, pozostającą na obecnym etapie bez zmian, należy:

- czasowo odłączyć,
- częściowo zdemontować z podłoża,
- podłączyć do osprzętu projektowanego,
- ponownie zamontować i częściowo połączyć z urządzeniami i obwodami projektowanymi.

Całkowitym demontażem objęte są elementy instalacji, które nie podlegają dalszemu wykorzystaniu. Instalację, urządzenia oraz obwody zasilające należy odpowiednio:

- odłączyć i unieczynnić,
- zdemontować z podłoża,
- wymienić na elementy projektowane.

Wszystkie elementy mocujące dla powyższych urządzeń należy zdemontować z podłoża i naprawić miejsca zamocowania. Elementy instalacji z demontażu należy przekazać inwestorowi.

Odpowiednim demontażem, w zależności od miejsca zabudowy i przeznaczenia, objęta jest:

- wytypowana część rozdzielnic głównej obiektu RG, zabudowana na kondygnacji piwnicy- czasowy demontaż, i ponowny montaż pokryw izolacyjnych natynkowych obudów rozdzielnic, który umożliwia wprowadzenie, ułożenie projektowanej wewnętrznej linii zasilającej i przewodu uziemiającego na konstrukcji obudowy rozdzielnic oraz podłączenie przedmiotowych przewodów do aparatury,
- wolnostojąca rozdzielnica zasilająca, technologiczna, prądu stałego, w indywidualnych dwóch obudowach metalowych, wyposażona w aparaturę rozdzielczą, zabezpieczającą, wyłącznikową, zasilającą, kontrolno-sterującą, zabudowana, w pracowni technicznej nr 108 i 102, na kondygnacji parteru- całkowity demontaż obudowy, konstrukcji oraz odłączenie, demontaż unieczynnienie, obwodów zasilających i odbiorczych,
- instalacja wewnętrzna- gniazd wtyczkowych, zabudowana w pomieszczeniach pracowni technicznych nr 108 i 102, na kondygnacji parteru- całkowity demontaż gniazd, puszek, przewodów wraz elementami osłonowymi i mocującymi, unieczynnienie instalacji,
- instalacja wewnętrzna- oświetlenie, ciąg zasilający główny, wyprowadzony z istniejącej lokalnej tablicy kondygnacyjnej T i doprowadzony do pomieszczenia pracowni technicznych nr 108 i 102, na kondygnacji parteru - czasowy, częściowy demontaż, nacięcie odcinka przewodu, który podlega dalszemu wykorzystaniu, ponowne podłączenie do aparatury projektowanej, docelowe połączenie z odcinkiem projektowanym, unieczynnienie pozostałego odcinka przewodu,

- instalacja wewnętrzna- oświetlenia, odbiorcza, przynależna bezpośrednio do pomieszczenia pracowni technicznych nr 108 i 102, na kondygnacji parteru- całkowity demontaż opraw oświetleniowych, puszek, wyłączników, przewodów wraz elementami osłonowymi i mocującymi, unieczynnienie instalacji.
- Docelowo w miejscu instalacji podlegającej demontażowi projektowana jest nowa instalacja elektryczna oraz częściowo nowa instalacja elektryczna stanowiąca powiązanie z elementami instalacji pozostającymi na obecnym etapie bez zmian.

#### **Zakres prac obejmuje:**

- czasowy demontaż i ponowny montaż wytypowanych elementów wewnętrznych obudowy natynkowej rozdzielnic RG,
- całkowity demontaż wolnostojących lokalnych rozdzielnic zasilających, technologicznych, prądu stałego, przynależnych do gniazd wtyczkowych w pracowniach technicznych,
- odłączenie i unieczynnienie przewodów zasilających oraz odbiorczych, zasilających gniazda wtyczkowe, a wyprowadzonych z lokalnych rozdzielnic zasilających,
- częściowe rozkręcenie elementów opraw oświetleniowych- do świetlówek liniowych, zawieszanych na zwieszakach stałych, odłączenie przewodów, demontaż opraw z podłoża, usunięcie elementów mocujących,
- częściowe rozebranie elementów puszek rozgałęźnych podtynkowych oraz częściowo natynkowych, odłączenie przewodów, demontaż- wykucie z podłoża, usunięcie elementów mocujących,
- częściowe rozebranie elementów wyłączników podtynkowych, odłączenie przewodów, demontaż wyłącznika, usunięcie puszek p/t końcowej- wykucie z podłoża,
- częściowe rozebranie elementów gniazd podtynkowych, odłączenie przewodów, demontaż gniazda, usunięcie puszek p/t końcowej- wykucie z podłoża- ściana oraz demontaż ze stołu- stanowiska uczniowskie,
- częściowe rozebranie elementów gniazd natynkowych, odłączenie przewodów, demontaż gniazda, odkręcenie ze ściany i stołu,
- częściowy demontaż przewodów z podłoża, demontaż elementów mocujących,
- całkowite oraz częściowe unieczynnienie instalacji,
- przygotowanie wytypowanych obwodów odbiorczych ogólnych- odcinka przewodu zasilającego instalację oświetlenia, pozostającego częściowo bez zmian, do ponownego podłączenia, połączenia z odcinkiem projektowanym,
- naprawa miejsc zamocowania osprzętu instalacyjnego, zaprawianie otworów, uzupełnienie ubytków tynków, przygotowanie do zabudowy instalacji projektowanych.

#### **Materiały do demontażu:**

- część natynkowej rozdzielnic głównej obiektu RG,
- wolnostojąca lokalna rozdzielnica zasilająca, technologiczna, prądu stałego, o wysokości 200 cm, w indywidualnych dwóch obudowach metalowych, 100x100x30 cm oraz 100x100x50 cm, drzwi odpowiednio metalowe przeszklone oraz pełne, wyposażona w aparaturę rozdzielczą, zabezpieczającą, wyłącznikową, zasilającą, kontrolno- sterującą, aparatura zabudowana na konstrukcji oraz płycie izolacyjnej montażowej,
- oprawa do świetlówek liniowych, obudowa metalowa z kloszem plastikowym, IP 20, 2x36 W, zawieszana na zawieszakach rurkowych,
- wyłącznik 1- biegunowy, p/t, IP 20 wraz z puszką p/t końcową,
- wyłącznik świecznikowy, p/t, IP 20 wraz z puszką p/t końcową,
- gniazdo wtyczkowe, p/t, 2P+Z, 16 A, IP 20 wraz z puszką p/t końcową, zabudowa na ścianie,
- gniazdo wtyczkowe, p/t, 2P+Z, 16 A, IP 20 wraz z puszką p/t końcową, zabudowa w stole drewnianym, na stanowisku uczniowskim,
- gniazdo wtyczkowe, n/t, 2P+Z, 16 A, IP 20, zabudowa na ścianie,
- gniazdo wtyczkowe, n/t, 2P+Z, 16 A, IP 20, zabudowa na blacie stołu drewnianego, na stanowisku uczniowskim i nauczycielskim,
- puszka rozgałęźna, p/t wraz z przewodami zasilającymi, zabudowa w ścianie,
- rura osłonowa izolacyjna o długości 0,8 m, mocowana uchwyty do boku stołu, podejście z podłogi do gniazda wtyczkowego wraz z przewodem zasilającym,
- rura osłonowa stalowa o długości 0,8 m, mocowana uchwyty do boku stołu, podejście z podłogi do gniazda wtyczkowego wraz z przewodem zasilającym,

### 5.3. Rozdzielnica główna obiektu RG- częściowa rozbudowa

- Kod wg CPV 45315700- 5** „Instalowanie rozdzielni elektrycznych”
- + **Kod wg CPV 45315100- 9** „Instalacyjne roboty elektryczne”
- + **Kod wg CPV 45311000- 0** „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”

Zgodnie z wytycznymi inwestora dla potrzeb zasilania projektowanych tablic TB, przynależnych do projektowanej instalacji gniazd wtyczkowych, wykorzystana jest istniejąca wewnętrzna infrastruktura energetyczna budynku, rozdzielnica główna obiektu RG.

Istniejąca rozdzielnica RG zabudowana jest w pomieszczeniu technicznym, rozdzielni nN, na kondygnacji piwnicy. Wykonana ona jest w niezależnych obudowach natynkowych, izolacyjnych- termoutwardzalnych, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 44, produkcji Emitec. Zabudowa obudów na ścianie pomieszczenia. Aparatura wewnętrzna mocowana jest na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie izolacyjnej montażowej oraz szynie montażowej TS 35. Pokrywy pełne oraz z wycięciami pod aparaturę.

Układ połączeń oraz obudowy wraz z aparaturą główną pozostają bez zmian.

Na obecnym etapie wytypowana, przez służby techniczne inwestora, część rozdzielnic, pole oznaczone nr V, podlega projektowanej rozbudowie.

Istniejący rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK 00, 160A wyposażony zostanie w wkładki bezpiecznikowe. Projektowane są wkładki bezpiecznikowe przemysłowe typu WT 00 gL/gG, 50A, produkcji Aparator lub równoważnej. Stanowią one będą wspólne zabezpieczenia główne projektowanych tablic TB. W stanie pierwotnym rozłącznik stanowił niewykorzystaną rezerwę.

Schemat strukturalny zasilania wg rys. nr 01, lokalizacja rozdzielnic wg rys. nr 08, konstrukcja rozdzielnic wg rys nr 03.

#### **Zakres prac obejmuje:**

- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- zabudowa projektowanej wkładki bezpiecznikowej w istniejącym rozłączniku.

#### **Zastosowane materiały:**

Osprzęt produkcji Aparator lub równoważny.

- Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa typu WT 00 gL/gG, 50 A.

### 5.4. Wewnętrzne linie zasilające i sterujące lokalne

- Kod wg CPV 45315100- 9** „Instalacyjne roboty elektryczne”
- + **Kod wg CPV 45311000- 0** „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”
- + **Kod wg CPV 45311100- 1** „Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych”

#### 5.4.1. Zasilanie tablicy TB- PT1 oraz TB- PT2

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb wspólnego zasilania energetycznego projektowanych tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych lokalnych TB- PT1 oraz TB- PT2, zabudowanych w pracowniach technicznych, na kondygnacji parteru.

Wspólna wewnętrzna linia zasilająca lokalna wyprowadzona jest z istniejącej rozdzielnic głównej obiektu RG, części podlegającej projektowanej rozbudowie i wprowadzona jest do projektowanej tablicy bezpiecznikowo- rozdzielczej lokalnej TB- PT2, poprzez tablicę TB- PT1.

Obwód projektowany jest przewodem miedzianym, wielożyłowym, z niezależnym przewodem ochronnym PE, o izolacji 750 V, typu YLYżo 5x 35 mm<sup>2</sup>, prowadzonym wzdłuż głównych ciągów instalacji. W zależności od miejsca zabudowy instalacja ułożona jest:

1. Na kondygnacji piwnicy:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy rozdzielnic,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 63, na uchwytych do rur UN 63- ciągi poziome i pionowe, ściana i strop, pomieszczenia rozdzielni nN, przedsionek nr 30 oraz częściowo w pomieszczeniu szatni nr 2,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 63, na uchwytych do rur UN 63- ciągi pionowe, ściana wnęki istniejącego szachtu kablowego, w komunikacji nr 0.2, bezpośrednie podejście na kondygnację parteru, do tablicy TB- PT1,
- pod tynkiem, w rurze osłonowej typu RB Max 63- częściowo ciągi poziome i pionowe, częściowo w pomieszczeniu szatni nr 2, bezpośrednie podejście na kondygnację parteru, do tablicy TB- PT2,

- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 63, na uchwytych do rur UN 63, rura prowadzona na istniejącej konstrukcji indywidualnej drabinki metalowej, mocowanej wspornikami do ściany oraz częściowo do stropu- ciągi poziome, ciągi komunikacyjne główne, komunikacja nr 0.1 i 0.2, klatka schodowa nr 0.1.

## 2. Na kondygnacji parteru:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablic,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 63, na uchwytych do rur UN 63- ciągi pionowe, ściana wnęki istniejącego szachtu kablowego, w komunikacji nr 1.2, podejście z kondygnacji piwnicy na kondygnację parteru, do tablicy TB- PT1,
- pod tynkiem, w rurze osłonowej typu RB Max 63- ciągi poziome i pionowe, ściana pracowni technicznej nr 108 oraz 102, bezpośrednie podejście do tablicy TB- PT2.

Połączenia wewnętrzne tablicowe projektowane są przewodami miedzianymi, 1- no żyłowymi typu 4xLgY+1xLgYżo o przekroju 16/6/2,5 mm<sup>2</sup>, ułożonymi na konstrukcji obudowy tablic.

Dla potrzeb wewnętrznej linii zasilających należy przewód PE w.l.z. podłączyć do szyny uziemiającej i szyny PE w rozdzielnicy i tablicy, połączonej z system uziemiającym i wyrównawczym w obiekcie.

Napięcie zasilania 230/400V. Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym projektowane jest samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z zastosowaniem w obwodach odbiorczych urządzeń przetężeniowych- wkładki topikowe bezpieczników, w układzie TNS. Rozdzielenie przewodu PEN na przewód N i PE w istniejącej rozdzielnicy głównej budynku RG.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu. Wszystkie przebicia i przepusty kablowe przez ściany i stropy należy wykonać w rurkach osłonowych. Przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić przy pomocy pianki ogniochronnej CP 620 HILTI klasy odporności ogniowej EI120.

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Hilti lub równoważny.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 08, 09, schemat strukturalny zasilania, połączeń wg rys. nr 01, 05.

## 5.4.2. Obwody sterujące przynależne do tablic TWA

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb obwodów sterujących lokalnych umożliwiających awaryjne, ręczne wyłączenie zasilania do projektowanych lokalnych tablic TB, przynależnych do pracowni technicznych 108 i 102, w przypadku awarii lub zdarzenia losowego, z tablicy odpowiednio TWA1 oraz TWA2.

Obwody sterujące wyprowadzone są z listwy zaciskowej oraz z zacisków aparatów zabezpieczających i sterujących przynależnych do układu automatyki wyłącznika głównego SA, przystosowanego do zdalnego wyłączenia- sterowania, zabudowanego odpowiednio w tablicy TB- PT1 oraz TB- PT2.

Obwody wprowadzone są na zaciski przycisku sterującego i lampki sygnalizacyjnej, zabudowanej w danej tablicy TWA.

Instalacja projektowana jest przewodami miedzianymi, wielożyłowymi, o izolacji 750 V, typu YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>, ułożonymi:

- na tynku, na opaskach kablowych- na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablicy,
- pod tynkiem- ciągi poziome i pionowe.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Osprzęt produkcji Telefonika lub równoważny.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 10, 11, schemat strukturalny połączeń wg rys. nr 01, 05.

### **Zakres prac dla powyższych wewnętrznych linii zasilających i sterujących obejmuje:**

- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- wykucie bruzd i zaprawienie bruzd dla przewodów ułożonych bezpośrednio pod tynkiem, ściana, podłoga z cegły,
- wykucie bruzd i zaprawienie bruzd dla rury osłonowej, ułożonej pod tynkiem, ściana i strop, podłoga z cegły i betonu,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem śrubami uchwytów odstępowych do rur osłonowych ułożonych na tynku, ściana, strop i konstrukcja stalowa,

- przebicie przez strop, z wykonaniem przepustów z rury osłonowej, podłoże z betonu,
- ułożenie rury osłonowej w przygotowanych bruzdach,
- ułożenie rury osłonowej na przygotowanych uchwytach do rur,
- ułożenie przewodów zasilających na tynku, na konstrukcji obudów tablic, wykonanie połączeń wewnętrznych, tablicowych, przewodami pojedynczymi,
- wciąganie przewodów wielożyłowych do rur osłonowych i przepustów,
- ułożenie przewodów wielożyłowych pod tynkiem,
- uszczelnienie przepustów kablowych,
- podłączenie powyższych przewodów do listew zaciskowych i zacisków aparatury zabudowanej w tablicach,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji, zaprawianie bruzd i otworów, uzupełnienie ubytków tynków, częściowo przygotowanie do docelowego malowania ścian.

#### **Zastosowane materiały dla powyższych wewnętrznych linii zasilających i sterujących:**

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Hilti lub równoważny.

- przewód energetyczny typu LgY 2,5 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LgYżo 2,5 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LgY 6 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LgYżo 6 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LgY 16 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu YLYżo 5x16 mm<sup>2</sup>,
- rura elektroinstalacyjna gładka, sztywna, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwytami, złączkami, typu RB Max  $\phi$  63 mm,
- pianka montażowa CP 620 klasy odporności ogniowej EI 120,
- materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu,
- materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów.

### **5.5. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze i wyłącznikowe- sterujące lokalne**

- |                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Kod wg CPV 45315700- 5</b>   | <b>„Instalowanie rozdzielni elektrycznych”</b>      |
| <b>+ Kod wg CPV 45315100- 9</b> | <b>„Instalacyjne roboty elektryczne”</b>            |
| <b>+ Kod wg CPV 45311000- 0</b> | <b>„Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”</b> |

#### **5.5.1. Tablice TB- PT1 oraz TB- PT2**

Projektowane tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze, zasilające lokalne: TB- PT1 oraz TB- PT2, zabudowane są na kondygnacji parteru, w wydzielonych funkcjonalnie pomieszczeniach budynku, odpowiednio:

- tablica TB- PT1- w pracowni technicznej nr 108,
- tablica TB- PT2- w pracowni technicznej nr 102.

Przedmiotowe tablice lokalne TB przeznaczone są dla potrzeb wytypowanego, lokalnego rozdziału projektowanej instalacji elektrycznej: zabudowy aparatury rozdzielczej, zabezpieczającej, częściowo sterującej, przeznaczonej do zasilania wytypowanej instalacji elektrycznej ogólnej i wytypowanej technologicznej, zabudowanej w danej pracowni technicznej oraz częściowo w gabinecie nr 103

Na tablicę TB- PT2 wprowadzona jest projektowana wspólna wewnętrzna linia zasilająca lokalna, wyprowadzona z rozdzielnicy RG, poprzez tablicę TB- PT1.

Dodatkowo na daną tablicę TB wprowadzony jest projektowany przewód uziemiający funkcjonalny, stanowiący połączenie poprzez szyną uziemiającą i wyrównawczą z systemem uziemiającym i wyrównawczym w obiekcie.

Z danej tablicy TB, wyprowadzone są projektowane obwody sterujące oraz odbiorcze, zasilające instalacją

elektryczną zabudowaną w przedmiotowych pracowniach i częściowo w gabinecie, przynależną odpowiednio do:

- obwodu sterującego, 1- faz. 230 V, do awaryjnego wyłączenia zasilania do tablicy TB,
- gniazd wtyczkowych ogólnych, 1- faz. 230 V,
- gniazd wtyczkowych technologicznych, 1- faz. 230 V,
- obwodu zasilającego technologicznego, wypustu ściennego, 1- faz. 230 V.

Tablice TB- PT1 oraz TB- PT2, projektowane są jako kompletne rozdzielnice podtynkowe, serii FW Media, w obudowie metalowej 550x650x110 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 30, typu FW42US1- 96 modułów, 2x4- rzędy, po 12 modułów w rzędzie, przystosowanej do projektowanego układu, wg prefabrykacji, produkcji HAGER lub równoważnej. Obudowa wyposażona jest w kompletne podzespoły do zabudowy wewnętrznej. Podzespoły umożliwiające montaż aparatury wyposażone są odpowiednio w: osłony izolacyjne, zestawy wsporników montażowych, pokrywy z wycięciami pod aparaty, szyny montażowe, szyny nośne, płyty montażowe, bloki samozacisków N i PE, na każde pole osobno. Obudowa tablicy przystosowana jest do zamykania. Drzwi obudowy metalowe pełne, zamek do drzwi, wkładka dla półbębna profilowanego z kluczem typu FZ597N.

Poszczególne tablice TB wyposażone są odpowiednio w: rozłącznik bezpiecznikowy L73M z wkładkami bezpiecznikowymi D02, rozłącznik izolacyjny SB przystosowany do zdalnego wyłączenia- sterowania, wyzwalacz wzrostowy do współpracy z rozłącznikiem MZ203, lampkę sygnalizacyjną SVN, ogranicznik przepięć SPN klasy C, wyłączniki nadprądowe MB i MC, wyłącznik różnicowoprądowy CD, wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym AD oraz zaciski rozdzielcze przewodu głównego KH, listwy przyłączeniowe neutralne i ochronne KM.

Osprzęt tablicowy produkcji Hager lub równoważny. Osprzęt montowany jest na szynie montażowej TS 35. Dla tablic należy wykonać trwałe opisy i schematy. Dodatkowo obudowę tablic należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Schemat ideowy tablic wg rys. nr 01, 02, 05, 06, konstrukcja tablic wg rys. nr 04, 07, lokalizacja tablicy wg rys. nr 09, 10, 11, 12, 13, 14.

## **5.5.2. Tablice TWA1 oraz TWA2**

Projektowane lokalne tablice wyłącznika awaryjnego TWA1 oraz TWA2, zabudowane są na kondygnacji parteru, w wydzielonych funkcjonalnie pomieszczeniach budynku, obok tablic TB- PT1 oraz TB- PT2, odpowiednio:

- tablica TWA1- w pracowni technicznej nr 108,
- tablica TWA2- w pracowni technicznej nr 102.

Tablice TWA przeznaczone są dla potrzeb awaryjnego, ręcznego wyłączenia zasilania do projektowanych lokalnych tablic TB, w przypadku awarii lub zdarzenia losowego.

Na daną tablicę TWA wprowadzona jest wewnętrzna linia sterująca, wyprowadzona z układu automatyki wyłącznika głównego SA, przystosowanego do zdalnego wyłączenia- sterowania, zabudowanego w danej tablicy TB.

Tablice TWA projektowane są jako kompletne rozdzielnice podtynkowe, serii Golf, w obudowie izolacyjnej 170x189x72 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 40, typu VF 104TD, 1- rzędowa, 2 moduły, przystosowanej do projektowanego układu, wg prefabrykacji, produkcji HAGER lub równoważnej. Obudowa wyposażona jest w kompletne podzespoły do zabudowy wewnętrznej. Podzespoły umożliwiające montaż aparatury wyposażone są odpowiednio w: osłony izolacyjne, zestawy wsporników montażowych, pokrywy z wycięciami pod aparaty, szyny montażowe, szyny nośne. Drzwi obudowy pełne, izolacyjne przezroczyste.

Tablice TWA wyposażone są w przycisk sterujący SVN oraz lampkę sygnalizacyjną SVN.

Osprzęt tablicowy produkcji Hager lub równoważny. Osprzęt montowany jest na szynie montażowej TS 35. Dla tablic należy wykonać trwałe opisy i schematy. Dodatkowo obudowę tablic należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Dodatkowo tablice należy odpowiednio opisać, trwałe oznaczyć „Wyłącznik Prądu tablicy TB- Gn Wtyczk.”.

Schemat strukturalny połączeń wg rys. nr 01, 05, konstrukcja tablic i oznaczenia wg rys nr 04, 07, lokalizacja tablic wg rys. nr 10, 11, 12, 13, 14.

### **Zakres prac dla potrzeb zabudowy powyższych tablic obejmuje:**

- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- prefabrykację warsztatową tablicy, zabudowę kompletnej aparatury, osprzętu tablicowego, z wstępnym

- oprzewodowaniem,
- przygotowanie podłoża do zabudowy obudowy tablicy- wykucie wnęki,
- niezbędne, częściowe rozebranie i osadzenie obudowy wnękowej tablicy oraz jej elementów w przygotowanej wnęce oraz przykręcenie śrubami dla dodatkowo mocowania obudowy w wnęce,
- zaprawienie wnęki, naprawa miejsc zamontowania,
- oprzewodowanie tablicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudowy tablicy,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych, zabezpieczających, zasilająco- sterujących, wyłącznikowych,
- sporządzenie protokołu z pomiarów.

## **Zastosowane materiały:**

### **1. Tablica TB- PT1**

Osprzęt produkcji Hager lub równoważny.

- rozdzielnica podtynkowa kompletna serii FW Media, typu FW 42US1, 96 modułów, 2x4- rzędy, po 12 modułów w rzędzie, obudowa metalowa 550x650x110 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 30, przystosowana do projektowanego układu, wyposażona w kompletne podzespoły do montażu osprzętu modułowego, z zaciskami N/PE, wg prefabrykacji.  
Obudowę i elementy tablicy przystosować do zamykania, drzwi obudowy wyposażać w zamek oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą,
- kieszeń na dokumentację A4, z tworzywa sztucznego, przezroczysta, do naklejania, typu FZ 794,
- zacisk rozgałęźny 5- polowy, do montażu na szynie TS 35, 5 pól z 4 odejściami na pole 4x35 mm<sup>2</sup>, typu KH 45A,
- zacisk rozgałęźny 3- polowy, do montażu na szynie TS 35, 3 pola z 4 odejściami na pole 4x1,5- 25 mm<sup>2</sup>, typu KH 23C,
- listwa przyłączeniowa N i PE z wspornikiem do mocowania zatraskowego na szynie TS35, typu KM,
- rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu L73M, 63 A,
- wkładka bezpiecznikowa typu D02, 25 A,
- rozłącznik izolacyjny, 4- biegunowy, 400 V, 63 A, przystosowany do zdalnego wyzwolenia- sterowania, typu SA 463,
- wyzwalacza wzrostowy prądu roboczego, napięcie sterujące 230 V, do współpracy z rozłącznikiem izolacyjnym, typu MZ203,
- lampka sygnalizacyjna LED, 3xzielona, 230 V AC, typu SVN 221,
- ogranicznik przepięć, 4- biegunowy, klasy C, sieci TNS, typu SPN 415,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia C, 2 A, 6 kA, typu MC 102A,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia B, 6 A, 6 kA, typu MB 106A,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia B, 16 A, 6 kA, typu MB 116A,
- wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym, 2- biegunowy charakterystyka typ A, charakterystyka wyzwalania typ B, In=10 A, IΔN=30 mA, typu AD 910J,
- wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym, 2- biegunowy charakterystyka typ A, charakterystyka wyzwalania typ B, In=16 A, IΔN=30 mA, typu AD 916J,
- wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA, typu CD 425J,
- materiały pomocnicze do przygotowania i naprawy podłoża,
- materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

### **2. Tablica TB- PT2**

Osprzęt produkcji Hager lub równoważny.

- rozdzielnica podtynkowa kompletna serii FW Media, typu FW 42US1, 96 modułów, 2x4- rzędy, po 12 modułów w rzędzie, obudowa metalowa 550x650x110 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 30, przystosowana do projektowanego układu, wyposażona w kompletne podzespoły do montażu osprzętu modułowego, z zaciskami N/PE, wg prefabrykacji.  
Obudowę i elementy tablicy przystosować do zamykania, drzwi obudowy wyposażać w zamek oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą,
- kieszeń na dokumentację A4, z tworzywa sztucznego, przezroczysta, do naklejania, typu FZ 794,
- zacisk rozgałęźny 5- polowy, do montażu na szynie TS 35, 5 pól z 4 odejściami na pole 4x25 mm<sup>2</sup>, typu KH 25C,
- zacisk rozgałęźny 3- polowy, do montażu na szynie TS 35, 3 pola z 4 odejściami na pole 4x1,5- 25 mm<sup>2</sup>,

- typu KH 23C,
- listwa przyłączeniowa N i PE z wspornikiem do mocowania zatraskowego na szynie TS35, typu KM,
- rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. typu L73M, 63 A,
- wkładka bezpiecznikowa typu D02, 25 A,
- rozłącznik izolacyjny, 4- biegunowy, 400 V, 63 A, przystosowany do zdalnego wyzwolenia- sterowania, typu SA 463,
- wyzwalacza wzrostowy prądu roboczego, napięcie sterujące 230 V, do współpracy z rozłącznikiem izolacyjnym, typu MZ203,
- lampka sygnalizacyjna LED, 3xzielona, 230 V AC, typu SVN 221,
- ogranicznik przepięć, 4- biegunowy, klasy C, sieci TNS, typu SPN 415,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia C, 2 A, 6 kA, typu MC 102A,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia B, 6 A, 6 kA, typu MB 106A,
- wyłącznik nadprądowy 1- biegunowy, charakterystyka wyzwolenia B, 16 A, 6 kA, typu MB 116A,
- wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym, 2- biegunowy charakterystyka typ A, charakterystyka wyzwolenia typ B,  $I_n=10$  A,  $I_{\Delta N}=30$  mA, typu AD 910J,
- wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym, 2- biegunowy charakterystyka typ A, charakterystyka wyzwolenia typ B,  $I_n=16$  A,  $I_{\Delta N}=30$  mA, typu AD 916J,
- wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A,  $I_n=25$  A,  $I_{\Delta N}=30$  mA, typu CD 425J,
- materiały pomocnicze do przygotowania i naprawy podłoża,
- materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

### 3. Tablica TWA1

Osprzęt produkcji Hager lub równoważny.

- rozdzielnica podtynkowa kompletna serii Golf, typu VF 104TD, 1- rzędowa, 2 moduły, obudowa izolacyjna 170x189x72 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 40, drzwi izolacyjne przezroczyste, przystosowana do projektowanego układu, wyposażona w kompletne podzespoły do montażu osprzętu modułowego, wg prefabrykacji.
- Drzwi obudowy wyposażać w tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą,
- przycisk sterowniczy, 1z, 16 A, 250 V, typu SVN 311,
- lampka sygnalizacyjna LED, 1xzielona, 230 V AC, typu SVN 121,
- materiały pomocnicze do przygotowania i naprawy podłoża,
- materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

### 4. Tablica TWA2

Osprzęt produkcji Hager lub równoważny.

- rozdzielnica podtynkowa kompletna serii Golf, typu VF 104TD, 1- rzędowa, 2 moduły, obudowa izolacyjna 170x189x72 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 40, drzwi izolacyjne przezroczyste, przystosowana do projektowanego układu, wyposażona w kompletne podzespoły do montażu osprzętu modułowego, wg prefabrykacji.
- Drzwi obudowy wyposażać w tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą,
- przycisk sterowniczy, 1z, 16 A, 250 V, typu SVN 311,
- lampka sygnalizacyjna LED, 1xzielona, 230 V AC, typu SVN 121,
- materiały pomocnicze do przygotowania i naprawy podłoża,
- materiały pomocnicze do zabudowy aparatury i obudowy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

## 5.6. Instalacje wewnętrzne, odbiorcze lokalne

|                          |                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| Kod wg CPV 45315100- 9   | „Instalacyjne roboty elektryczne”                      |
| + Kod wg CPV 45311000- 0 | „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”           |
| + Kod wg CPV 45311100- 1 | „Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych” |
| + Kod wg CPV 45312311- 0 | „Instalowanie oświetlenia”                             |

### 5.6.1. Instalacja gniazd wtyczkowych

Projektowana instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych oraz gniazd wtyczkowych i obwodów technologicznych przeznaczona jest dla potrzeb przebudowanych pracowni technicznych nr 108 i 102 oraz częściowo istniejącego gabinetu nr 103. Zgodnie z przeznaczeniem dotyczy ona:

- gniazd wtyczkowych ogólnych, 1- faz. 230 V, zabudowanych na ścianach pomieszczenia danej pracowni, do czasowego podłączenia odbiorów ogólnych, oraz drobnych, pomocniczych urządzeń technologicznych,
- gniazd wtyczkowych technologicznych, 1- faz. 230 V, zabudowanych w minikolumnach, obok stanowisk uczniowskich i nauczycielskich w pomieszczeniu danej pracowni, do podłączenia wytypowanych odbiorów technologicznych, teleinformatycznych,
- gniazd wtyczkowych technologicznych, 1- faz. 230 V, zabudowanych na stropie pomieszczenia, danej pracowni, do ewentualnego podłączenia planowanego rzutnika, projektora multimedialnego,
- obwodu zasilającego technologicznego, wypustu ściennego, 1- faz. 230 V, zakończonego obok planowanego miejsca lokalizacji lokalnego punktu dystrybucyjnego, w gabinecie nr 103, do podłączenia listwy zasilającej planowanej szafy krosowej, należy pozostawić zapas przewodu, który umożliwi docelowe podłączenie.

Projektowane obwody zasilające wyprowadzone są z poszczególnych tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych lokalnych, odpowiednio TB- P1 oraz TB- P2, przynależnych do danego pomieszczenia pracowni.

Instalacja zasilająca powyższe systemy projektowana jest przewodami miedzianymi, 3- żyłowymi, z niezależnym przewodem ochronnym PE, o izolacji 750 V, typu YDYżo, o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup>. Obwody prowadzone są wzdłuż głównych ciągów instalacji i ułożone są:

- na tynku, na opaskach kablowych- na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablicy i minikolumny,
  - w posadzce oraz częściowo pod tynkiem, w rurze typu ICTA 3422  $\phi$  25 mm- ciągi poziome i częściowo pionowe, podłoga i ściana, doprowadzenie do wolnostojącej minikolumny,
  - pod tynkiem, w rurze typu ICTA 3422  $\phi$  25 mm- ciągi poziome i częściowo pionowe, strop i częściowo ściana, doprowadzenie do gniazda wtyczkowego umożliwiającego podłączenie przewodu zasilającego planowanego rzutnika, mocowanego do stropu,
  - na tynku, w wspólnej izolacyjnej listwie kablowej typu LN 40x16- ciągi poziome i pionowe, w pomieszczeniu gabinetu 103,
  - pod tynkiem- ciągi poziome i częściowo pionowe, ściany murowane, pozostałe rozproszczenia przewodu.
- Dla potrzeb zabudowy gniazd wtyczkowych oraz komputerowych na stanowisk uczniowskich i nauczycielskich projektowane są wolnostojące minikolumny instalacyjne, jednostronne, aluminiowe, o wysokości 650 mm, serii DAP 200/80, przystosowane do zabudowy osprzętu podtynkowego, produkcji Hager lub równoważne. Minikolumna zakończona jest podstawą umożliwiającą jej montaż do podłoża. Montaż osprzętu w puszkach instalacyjnych do minikolumn.

Gniazda wtyczkowe ogólne i technologiczne, z przesłankami torów prądowych, o stopniu ochrony odpowiednio IP 30 i IP 44. Osprzęt instalacyjny, w zależności od miejsca zabudowy, odpowiednio:

- podtynkowy- zabudowa na ścianach pomieszczeń, mocowanie w puszkach końcowych podtynkowych,
- podtynkowy- zabudowa w wolnostojących minikolumnach, mocowanie w puszkach końcowych, wielokrotnych, przystosowanych do montażu osprzętu w minikolumnach,
- natynkowy- zabudowa na stropie.

Gniazda wtyczkowe należy montować na wysokości ~120 cm, na ścianach pomieszczeń, wg wytycznych użytkownika obiektu oraz obok planowanych stołów z stanowiskami uczniowskimi i nauczycielskimi, obok planowanych urządzeń technologicznych, dostosowując ich wysokość montażu do wysokości zabudowy urządzeń, do wymogów technologicznych.

Puszki rozgałęźne podtynkowe, o stopniu ochrony IP 30. Połączenia w puszkach rozgałęźnych poprzez zaciski typu Wago.

Wypust ścienny przeznaczony dla potrzeb docelowego podłączenia listwy zasilającej szafy krosowej należy tymczasowo zakończyć w puszcze rozgałęźnej natynkowej.

Przyjętą obecnie lokalizację stanowisk, założoną zabudowę wolnostojących minikolumn, gniazd

wytczkowych, należy uzgodnić na budowie z inwestorem, użytkownikiem obiektu, po decyzji o zakresie planowanej przebudowy budowlanej pomieszczenia, zmianie jego wystroju i wyborze wyposażenia.

Dokładana lokalizacja oraz szczegółowy dobór i typ podłączonych urządzeń technologicznych wg wytycznych branżowych oraz wg wymogów i wytycznych inwestora, użytkownika obiektu. Przed przystąpieniem do wykonawstwa, na etapie wyboru dostawcy i producenta urządzeń, należy sprawdzić przyjęte na obecnym etapie założenia projektowe.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu. Wszystkie przebiecia i przepusty kablowe przez ściany należy wykonać w rurkach osłonowych.

Osprzęt instalacyjny produkcji Telefonika, Legrand, Hager, Elda, Wago, Hilti lub równoważny.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 10, 11, 14, schemat strukturalny połączeń wg rys. nr 01, 02, 05, 06.

## 5.6.2. Instalacja oświetlenia

Projektowana instalacja oświetlenia przeznaczona jest dla potrzeb przebudowanych pracowni technicznych nr 108 i 102. Zgodnie z przeznaczeniem dotyczy ona:

- oświetlenia głównego, podstawowego i miejscowego,
- oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego, strefy otwarte, drogi ewakuacji- ciągi komunikacyjne wewnętrzne.

Dla potrzeb istniejącej instalacji oświetlenia, zabudowanej w pomieszczeniu gabinetu nr 103, planowana jest tylko ewentualna wymiana opraw oświetleniowych, wg decyzji inwestora, pozostała instalacja pozostaje bez zmian.

Dla potrzeb zasilania projektowanej instalacji oświetlenia, zgodnie z wytycznymi inwestora, wykorzystany jest tymczasowo istniejący obwód zasilający. Wyprowadzony on jest z istniejącej tablicy bezpiecznikowo-rozdzielczej kondygnacyjnej T, zabudowanej w komunikacji 1.2 i doprowadzony jest do danego pomieszczenia. W wytypowanym miejscu, obok drzwi wejściowych do pomieszczenia, istniejący odcinek przewodu podlega nacięciu i połączeniu z projektowanym odcinkiem przewodu. Połączenie przewodów poprzez projektowaną puszkę rozgałęźną. Pozostały odcinek istniejącego przewodu, stanowiący doprowadzenie zasilania do opraw oświetleniowych i wyłącznika, podlega demontażowi, unieczynnieniu.

Instalacja w przedmiotowych pomieszczeniach wewnętrznych pracowni technicznych projektowana jest przewodami miedzianymi, odpowiednio 3, 4 i 5- żyłowymi, z niezależnym przewodem ochronnym PE (stanowiącym tymczasowo rezerwę, instalacja wykonana jest czasowo w układzie TNC, z przewodem PNE), o izolacji 750 V, typu YDYżo, o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>.

Obwody prowadzone są wzdłuż głównych ciągów instalacji i w zależności od miejsca zabudowy oraz przeznaczenia ułożone są:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablic,
- pod tynkiem- ciągi poziome i pionowe, ściany i stropy pełne, pozostałe rozprowadzenia przewodu.

Dla potrzeb lokalnego, ręcznego załączenia oświetlenia wewnętrznego projektowane są wyłączniki instalacyjne zlokalizowanego obok wejścia do danego pomieszczenia.

Wyłączniki instalacyjne należy montować na wysokości ~1,2- 1,4 m. Osprzęt instalacyjny podtynkowy, o stopniu ochrony odpowiednio IP 30 i IP 44. Puszki rozgałęźne podtynkowe, o stopniu ochrony IP 30. Połączenia w puszkach rozgałęźnych poprzez zaciski typu Wago.

Osprzęt instalacyjny produkcji Elda, Wago, Telefonika, Hilti lub równoważny.

Oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń realizowane jest oprawami nastropowymi, przystosowanymi do zwieszania, montaż na zwieszakach linkowych, do świetlówek liniowych, produkcji Thorn, źródła światła produkcji Philips lub równoważne. Oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 20.

Dodatkowo wydzielone oprawy z oświetlenia ogólnego wyposażone są w wewnętrzne moduły zasilania awaryjnego, z podtrzymaniem bateryjnym 1 godzinny, po zaniku napięcia. Oprawy przystosowane są do testu zasilania awaryjnego. Do opraw ogólnych wyposażonych w moduły zasilania awaryjnego należy doprowadzić niezależny przewód fazowy, sprzed danego wyłącznika instalacyjnego przewidzianego do załączenia oświetlenia ogólnego.

Oświetlenie strefy otwartej zapewnia właściwy poziom oświetlenia, który zapobiega panice i doprowadza użytkowników do najbliższego wyjścia i drogi ewakuacji, umożliwia bezpieczne opuszczenie danego pomieszczenia w przypadku pożaru, awarii, zaniku zasilania energetycznego.

Natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN, a ilość opraw w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia, wykonane przy pomocy programu komputerowego. Dla oświetlenia podstawowego, ogólnego, dla pomieszczeń pracowni technicznych, wymagane Emin 500 lux. Dla oświetlenia awaryjnego

ewakuacyjnego wymagane Emin 1 lux. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika budynku.

Oznaczenie opraw, osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 12, 13.

### **5.6.3. Instalacja niskoprądowa, sieć strukturalna logiczna**

#### **5.6.3.1. Instalacja sterująca rzutnika**

Projektowana instalacja sterująca przeznaczona jest dla potrzeb układu pracy planowanego rzutnika, projektora multimedialnego. Zabudowa rzutnika na stropie, w pomieszczeniu pracowni technicznej nr 108 i 102, w miejscu wstępnie określonym przez użytkownika obiektu.

Instalacja projektowana jest kablem komputerowym typu VGA, ułożonym odpowiednio:

- w posadzce, w rurze typu ICTA 3422  $\varnothing$  20 mm- ciągi poziome, podłoga, doprowadzenie do wolnostojącej minikolumny i stołu z stanowiskiem nauczycielskim,
- pod tynkiem, w rurze typu ICTA 3422  $\varnothing$  20 mm- ciągi poziome i pionowe, ściana i strop pełny, pozostałe rozprowadzenia przewodu.

Instalacja tymczasowo, do czasu zabudowy urządzeń, zakończona jest wypustami, wykonanymi odpowiednio:

- na stropie- w miejscu planowanej lokalizacji rzutnika,
- obok wolnostojącej minikolumny, obok stołu z stanowiskiem nauczycielskim- w miejscu planowanej lokalizacji komputera.

W miejscach wypustów należy pozostawić zapas kabla, który umożliwi jego docelowe podłączenie do planowanych urządzeń.

W miejscach zmiany kierunku prowadzenia kabla należy zabudować puszki rozgałęźne podtynkowe, o stopniu ochrony IP 30.

Dokładana lokalizacja oraz szczegółowy dobór, typ przewodów sterujących i podłączonych urządzeń technologicznych wg wytycznych branżowych oraz wg wymogów i wytycznych inwestora, użytkownika obiektu. Przed przystąpieniem do wykonawstwa, na etapie wyboru dostawcy i producenta urządzeń, należy sprawdzić przyjęte na obecnym etapie założenia projektowe.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Osprzęt instalacyjny produkcji Technokabel, Legrand, Elda lub równoważny.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 10, 11.

#### **5.6.3.2. Instalacja teleinformatyczna, komputerowa i ewentualnie telefoniczna**

Projektowana instalacja teleinformatyczna, komputerowa i ewentualna telefoniczna przeznaczona jest dla potrzeb przebudowanych pracowni technicznych nr 108 i 102. Zgodnie z przeznaczeniem dotyczy ona:

- gniazd komputerowych, do podłączenia internetu,
- gniazd komputerowych, do podłączenia ewentualnego telefonu, łączności miejskiej i wewnętrznej.

Projektowane są gniazda podtynkowe, podwójne, nieekranowane, standard Molex, 8- pinowe, kategorii 6, wyposażone w podwójny moduł komputerowy, typu 2xRJ 45. Zabudowa mechanizmów gniazd komputerowych w wolnostojących minikolumnach, mocowanie w puszkach końcowych, wielokrotnych, przystosowanych do montażu osprzętu w minikolumnach.

Dla potrzeb ewentualnego podłączenia telefonu na gniazdo należy zamontować zaślepkę blokującą wpięcie wtyku RJ 45 do gniazd serii MOLEX data- gate, która umożliwia wpięcie tylko wtyku RJ 11/RJ 12, zapobiega to możliwemu uszkodzeniu łączy telefonicznych.

Okablowanie poziome projektowane jest kablami teleinformatycznymi, miedzianymi, typu UTP kat. 6- 4x2x0,5 mm, ułożonymi odpowiednio:

- na tynku- na konstrukcji wewnętrznej obudowy minikolumny,
- w posadzce oraz częściowo pod tynkiem, w rurze typu ICTA 3422  $\varnothing$  20 mm- ciągi poziome i częściowo pionowe, podłoga i ściana, doprowadzenie do wolnostojącej minikolumny oraz listwy kablowej,
- na tynku, w wspólnej izolacyjnej listwie kablowej typu KI 110x40- ciągi poziome i pionowe, w pomieszczeniu gabinetu 103.

Projektowana instalacja lokalna projektowana jest jako gwiazdzista, niezależny kabel dla każdego lokalnego punktu odbioru, z lokalnym, centralnym punktem dystrybucyjnym, do którego doprowadzone są wszystkie

sygnały.

Topologia okablowania strukturalnego w gwiazdę umożliwia swobodny przepływ informacji i w zależności od potrzeb możliwość różnej konfiguracji poszczególnych obwodów.

Na obecnym etapie kable ułożone są odpowiednio pomiędzy gniazdami komputerowymi, a planowaną lokalizacją lokalnego punktu dystrybucyjnego z szafą krosową.

Lokalne, odbiorcze punkty dystrybucyjne zabudowane są w pomieszczeniu pracowni technicznej nr 108 i 102, na stanowiskach uczniowskich oraz nauczycielskich.

Lokalny, centralny punkt dystrybucyjny z szafą krosową zabudowany zostanie w pomieszczeniu gabinetu nr 103, w miejscu wskazanym przez inwestora. Szafa wyposażona zostanie w listwę zasilającą oraz panele, moduły i kable krosowe.

W miejscu planowanej lokalizacji szafy należy pozostawić zapas kabla, który docelowo umożliwi wprowadzenie do szafy i podłączenie do paneli krosowych.

Docelowa szafa krosowa oraz kabel teleinformatyczny, stanowiący połączenie z głównym punktem dystrybucyjnym, wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego.

Dokładana lokalizacja oraz szczegółowy dobór i typ urządzeń teleinformatycznych, zabudowanych na danym stanowisku pracy wg wymogów i wytycznych inwestora, wg danych producenta oraz wybranego dostawcy systemu.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa, na etapie wyboru dostawcy i producenta urządzeń, należy sprawdzić przyjęte na obecnym etapie założenia projektowe.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu. Wszystkie przebiegi i przepusty kablone przez ściany należy wykonać w rurkach osłonowych.

Osprzęt instalacyjny produkcji Telefonika, Legrand, Hager, Hilti lub równoważny.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzucie kondygnacji, wg rys. nr 14.

## 5.7. Instalacja uziemienia i wyrównawcza

Na szynę uziemiającą i wyrównawczą główną, zabudowaną na kondygnacji piwnicy na szynę PEN, zabudowaną w istniejącej rozdzielni głównej budynku RG, wprowadzony jest istniejący przewód uziemiający główny, taśma typu Fe- Zn. Połączona ona jest z uziemem zewnętrznym oraz z wewnętrznym, odpowiednio głównym i lokalnym, system uziemiającym i wyrównawczym w budynku.

Na obecnym etapie, dla potrzeb projektowanych instalacji i urządzeń przynależnych do przebudowanych pracowni technicznych, zabudowanych na kondygnacji parteru, projektowana jest instalacja uziemienia i wyrównawcza lokalna.

Projektowany przewód uziemiający funkcjonalny ułożony jest pomiędzy istniejącą szyną wyrównawczą i szyną PE rozdzielni RG, w miejscu rozdzielenia przewodu PEN, na przewód N i PE, a projektowaną szyną uziemiającą i PE zabudowaną w tablicy TB- P1.

Instalacja projektowana jest przewodem miedzianym pojedynczym, typu LYżo, o przekroju 16 mm<sup>2</sup>. Obwód prowadzony jest wzdłuż głównych ciągów instalacyjnych W zależności od miejsca zabudowy instalacja ułożona jest:

1. Na kondygnacji piwnicy:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy rozdzielni,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 25, na uchwytych do rur UN 25- ciągi poziome i pionowe, ściana i strop, pomieszczenia rozdzielni nN, przedsionek nr 30,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 25, na uchwytych do rur UN 25- ciągi pionowe, ściana wnęki istniejącego szachtu kablowego, w komunikacji nr 0.2, bezpośrednie podejście na kondygnację parteru, do tablicy TB- PT1,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 25, na uchwytych do rur UN 25, rura prowadzona na istniejącej konstrukcji indywidualnej drabinki metalowej, mocowanej wspornikami do ściany oraz częściowo do stropu- ciągi poziome, ciągi komunikacyjne główne, komunikacja nr 0.1 i 0.2, klatka schodowa nr 0.1.

2. Na kondygnacji parteru:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablicy,
- na tynku, w rurze osłonowej typu RB Max 25, na uchwytych do rur UN 25- ciągi pionowe, ściana wnęki istniejącego szachtu kablowego, w komunikacji nr 1.2, podejście z kondygnacji piwnicy na kondygnację parteru, do tablicy TB- PT1,
- pod tynkiem, w rurze osłonowej typu RB Max 25- ciągi poziome i pionowe, ściana pracowni technicznej nr 108, bezpośrednie podejście do tablicy TB- PT1.

Na kondygnacji parteru, w pracowniach technicznych, należy ułożyć dodatkowe przewody uziemiające

i wyrównawcze lokalne. Instalacja projektowana stanowi połączenie, poprzez daną lokalną szynę wyrównawczą kondygnacyjną i przewód uziemiający funkcjonalny, z istniejącym głównym systemem uziemiającym i wyrównawczym budynku.

W pracowniach technicznych zabudowane są projektowane natynkowe puszkarki, zagłębione w ścianę, wyposażone w szynę ekwipotencjalizacyjną- wyrównawczą typu UP, należy wykonać uziemione połączenia wyrównawcze lokalne, miejscowe.

Instalacja uziemiająca i wyrównawcza lokalna ułożona jest pomiędzy szyną uziemiającą i PE zabudowaną w tablicy TB- P1 oraz TB- P2, połączoną z przewodem PE, a zaciskami uziemiającymi minikolumn oraz docelowo z zaciskiem uziemiającym szafy krosowej, poprzez puszkarki z szyną wyrównawczą-ekwipotencjalizacyjną.

W miejscu zabudowy szafy krosowej należy pozostawić zapas przewodu, który umożliwi docelowe podłączenie do szafy.

Instalacja projektowana jest przewodami miedzianymi pojedynczymi, typu DYdżo, o przekroju odpowiednio 6/4 mm<sup>2</sup>. Obwody prowadzone są wzdłuż głównych ciągów instalacyjnych i w zależności od miejsca zabudowy ułożone odpowiednio są:

- na tynku, na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablic i minikolumn,
- w posadzce- ciągi poziome, podłoga, doprowadzenie do minikolumny,
- na tynku, w wspólnej izolacyjnej listwie kablowej typu LN 40x16- ciągi poziome i pionowe, w pomieszczeniu gabinetu 103,
- pod tynkiem- ciągi poziome i pionowe, ściany murowane, pozostałe rozproszanie przewodu.

Przewody podłączone są do szyn wyrównawczych lokalnych, miejscowych, połączonych z przewodami PE w.l.z. , z szyną uziemiającą i PE w tablicach bezpiecznikowo- rozdzielczych.

Do szyn połączeń wyrównawczych, połączonych z przewodem PE, należy podłączyć poprzez przewody wyrównawcze wszystkie części metalowe dostępne i obce. Ciągłość metalicznego połączenia wszystkich elementów należy zapewnić na etapie przebudowy pracowni, wykonywania poszczególnych instalacji systemowych i technologicznych.

Przewody połączeń wyrównawczych głównych powinny mieć przekrój nie mniejszy niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego, lecz nie mniejszy niż 6 mm<sup>2</sup>. Przewody połączeń wyrównawczych lokalnych, miejscowych- dodatkowych, przy połączeniu dwóch części przewodzących dostępnych, powinny mieć przekrój poprzeczny nie mniejszy niż przekrój najmniejszego przewodu ochronnego przyłączonych do tych części. Przy połączeniu części przewodzących dostępnych z częściami przewodzącymi obcymi przewód wyrównawczy powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego. Ponadto, gdy przewód nie jest zabezpieczony przed mechanicznymi uszkodzeniami powinien mieć przekrój nie mniejszy niż 4 mm<sup>2</sup>.

Wszystkie przebicia i przepusty kablowe przez ściany i stropy należy wykonać w rurkach osłonowych. Przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić przy pomocy pianki ogniochronnej CP 620 HILTI klasy odporności ogniowej EI120.

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Dehn, Hilti lub równoważny.

Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenie osprzętu i instalacji na rzutach kondygnacji oraz schematach ideowych.

## 5.8. Dodatkowa ochrona od porażen

Instalacja zasilająca główna 0,4 kV, przynależna do wspólnego zewnętrznego zasilania przedmiotowego budynku, wykonana jest w układzie TNC.

W istniejącej rozdzielnicy głównej budynku RG wykonano rozdzielanie przewodu PEN na niezależny przewód N i PE.

Dla projektowanej instalacji wewnętrznej, zasilającej 230/400 V jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z zastosowaniem w obwodach odbiorczych urządzeń przetężeniowych- wkładki topikowe bezpieczników, wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe oraz zastosowano urządzenia II klasy ochronności. Dla potrzeb projektowanych urządzeń oraz gniazd wtyczkowych projektowane są wyłączniki różnicowoprądowe o czułości  $\Delta I=30$  mA.

Instalacja odbiorcza wykonana jest w układzie 3 i 5- cio przewodowym, z niezależnym przewodem ochronnym PE, z izolacją przewodów 750V. Dodatkowo zaprojektowano szyny wyrównawcze oraz instalację uziemienia, połączeń wyrównawczych lokalnych, miejscowych.

Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski uziemiające urządzeń należy włączyć do przewodu ochronnego PE.

Dla potrzeb wewnętrznych linii zasilających należy przewód PE w.l.z. podłączyć do szyny uziemiającej i szyny PE w tablicach lokalnych oraz głównych i połączyć przewodem uziemiającym z szyną wyrównawczą połączoną z istniejącym oraz projektowanym systemem uziemiającym i wyrównawczym budynku.

Zgodnie z wytycznymi inwestora instalacja odbiorcza- oświetlenia, stanowiąca tymczasowo połączenie z obwodem istniejącym, wykonana jest czasowo w układzie TNC, z przewodem PNE.

#### **Zakres prac dla powyższych instalacji obejmuje:**

- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- wykucie bruzd i zaprawienie bruzd dla przewodów ułożonych bezpośrednio pod tynkiem, ściana i strop, podłoże z cegły i betonu,
- wykucie bruzd i zaprawienie bruzd dla rury osłonowej, ułożonej pod tynkiem, ściana i strop, podłoże z cegły i betonu,
- wykucie bruzd i zaprawienie bruzd dla rury osłonowej, ułożonej w posadzce, podłoga, podłoże z betonu,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem śrubami uchwyty odstępowych do rur osłonowych ułożonych na tynku, ściana, strop, podłoże z cegły i betonu oraz konstrukcja stalowa,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem wkrętami dla izolacyjnej natynkowej listwy kablowej PCW,
- przebicie przez ścianę, z wykonaniem przepustów z rury osłonowej, podłoże z cegły,
- przebicie przez strop, z wykonaniem przepustów z rury osłonowej, podłoże z betonu,
- wykucie ślepych otworów pod puszkę podtynkową końcową  $\phi$  60, IP 30, do montażu osprzętu instalacyjnego, podłoże z cegły,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z śrubami pod puszkę natynkową rozgałęźną, podłoże z betonu,
- przygotowanie podłoża do montażu opraw oświetleniowych zawieszanych, wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z haczykami, podłoże z betonu
- przygotowanie podłoża do montażu podstawy wolnostojącej minikolumny, wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z śrubami, podłoże z betonu,
- ułożenie rury osłonowej w przygotowanych bruzdach,
- ułożenie rury osłonowej na przygotowanych uchwytach do rur,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż izolacyjnej natynkowej listwy kablowej PCW, przykręcenie wkrętami do kołków rozporowych,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż minikolumny, przykręcenie śrubami do kołków rozporowych
- montaż na zaprawie gipsowej puszek podtynkowych końcowych  $\phi$  60, IP 30,
- montaż puszek podtynkowych końcowych w minikolumnach,
- montaż na zaprawie gipsowej puszek podtynkowych rozgałęźnych  $\phi$  80, IP 30,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż śrubami do kołków rozporowych oraz na zaprawie gipsowej puszek natynkowych, zagłębionych w ścianę, puszek z szyną ekwipotentjalizacyjną,
- ułożenie przewodów zasilających wielożyłowych i pojedynczych na tynku, na konstrukcji obudów tablic, oraz minikolumn i w listwach kablowych,
- wciąganie przewodów wielożyłowych i pojedynczych do rur osłonowych i przepustów,
- ułożenie przewodów wielożyłowych oraz pojedynczych pod tynkiem i częściowo w posadzce,
- zwinięcie przewodu- pozostawienie zapasu dla potrzeb obwodów podlegających docelowemu podłączeniu do planowanych urządzeń wg kolejnego etapu,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż w puszkach końcowych podtynkowych mechanizmów osprzętu instalacyjnego- wyłączników, gniazd wtyczkowych, gniazd komputerowych wraz z dodatkowym montażem ramek i montażem kompletów uszczelniających, dla wymaganego osprzętu IP 44
- niezbędne, częściowe rozkręcenie elementów opraw oświetleniowych i montaż na zawieszach opraw oświetleniowych zawieszanych,
- uszczelnienie przepustów kablowych,
- połączenie przewodów w puszkach rozgałęźnych, zaciski Wago
- podłączenie powyższych przewodów do listew zaciskowych i zacisków aparatury zabudowanej w tablicach,
- podłączenie przewodów do zacisków osprzętu instalacyjnego, wyłączników, gniazd wtyczkowych, gniazd komputerowych i opraw oświetleniowych,
- częściowe połączenie odcinka instalacji istniejącej z odcinkiem projektowanym,
- wykonanie połączeń wyrównawczych lokalnych, podłączenie pod zaciski ochronne urządzeń

- i instalacji oraz podłączenia do szyny wyrównawczej, szyny PE i przewodu PE,
- połączenia poszczególnych elementów instalacji uziemiającej i wyrównawczej, zapewnienie ciągłości metalicznego połączenia wszystkich elementów instalacyjnych i konstrukcyjnych,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji, zaprawianie bruzd i otworów, uzupełnienie ubytków tynków, częściowo przygotowanie do docelowego malowania ścian.

## **Zastosowane materiały dla powyższych instalacji:**

### **1. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Hager, Elda, Wago, Hilti lub równoważny.

- puszka końcowa p/t, typu PKW- 60/61F, IP 30, 250 V,
- puszka rozgałęźna p/t, IP 30, 400 V, typu POW- 80,
- puszka rozgałęźna n/t, 105x105x55 mm, IP 55, 400 V, z przepustami  $\phi$  25 mm serii Plexo<sup>TM</sup> nr 0921 36,
- zaciski rozgałęźne typu Wago 3x2,5 mm<sup>2</sup>,
- gniazdo wtyczkowe p/t, 2x2P+Z, 10/16 A, 250 V, IP 20, z przesłonkami styków serii Forum typu GWP- 232PF,
- gniazdo wtyczkowe p/t, 2P+Z, 10/16 A, 250 V, IP 44, z przesłonkami styków serii Forum typu GWP- 132PF,
- gniazdo wtyczkowe n/t, 2P+Z, 10/16 A, 250 V, IP 44, z przesłonkami styków serii Fiord typu GWN- 130PYf,
- minikolumna instalacyjna serii Tehalit DAP 200/80, jednostronna, aluminiowa, w kolorze srebrny metalik, o wysokości 650 mm, profil wraz z pokrywą 68x98 mm, z podstawą montażową i zestawem uziemiającym, przystosowana do zabudowy osprzętu podtynkowego, podstawa kolumny czarna, z czterema otworami umożliwiającymi jej montaż do podłoża, z czarną osłoną podstawy kolumny typu DAP 80650ELN,
- puszka instalacyjna podwójna, serii tehalit, 64x142x42 mm, do montażu osprzętu w minikolumnie, typu G2860,
- ramka 4- krotna, wymiar 80,5x293,5 mm, w kolorze srebrny metalik, serii Polo Fiorena, nr 22011919,
- mechanizm gniazda wtyczkowego, p/t, (do zabudowy w puszcze minikolumny), 2P+Z, 10/16 A, 250 V, IP 20, w kolorze srebrny metalik, z przesłonkami styków, z samozaciskami, serii Polo Fiorena, nr 22041219,
- rura elektroinstalacyjna giętka, karbowana, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwyty, złączkami, typu ICTA 3422  $\phi$  20 mm,
- rura elektroinstalacyjna giętka, karbowana, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwyty, złączkami, typu ICTA 3422  $\phi$  25 mm,
- listwa kablowa, izolacyjna, PCW, w kolorze białym, z pokrywą pełną oraz z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do kanału, spinkami do przewodów, akcesoriami wykończeniowymi: łącznikami, kątami wewnętrznymi i zewnętrznymi, rozgałęzieniami, osłonami połączeń pokryw, zaślepkami końcowymi typu LN 40x16,
- przewód energetyczny typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>,
- kabel komputerowy typu VGA (dokładne parametry wg wytycznych inwestora),
- pianka montażowa CP 620 klasy odporności ogniowej EI 120,
- materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu,
- materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów.

### **2. Instalacja oświetlenia**

Osprzęt produkcji Telefonika, Thorn, Philips, Elda, Wago, Hilti lub równoważny.

- puszka końcowa p/t, typu PKW- 60/61F, IP 30, 250 V,
- puszka rozgałęźna p/t, IP 30, 400 V, typu POW- 80,
- zaciski rozgałęźne typu Wago 2x2,5 mm<sup>2</sup>,
- zaciski rozgałęźne typu Wago 3x2,5 mm<sup>2</sup>,
- zaciski rozgałęźne typu Wago 4x2,5 mm<sup>2</sup>,

- zaciski rozgałęźne typu Wago 5x2,5 mm<sup>2</sup>,
- wyłącznik świecznikowy, p/t, 16 A, 250 V, IP 20 serii Forum typu WPt- 2FS,
- wyłącznik świecznikowy p/t, 16 A, 250 V, IP 44 serii Forum typu LIP- 5000F,
- oprawa nastropowa, typu Punch II 2x35W T16 HF DMB L840 CWL, do świetlówek liniowych, 2x35 W, IP 20, obudowa metalowa, w kolorze białym, raster paraboliczny, odbłyśnik z polerowanego aluminium, z elektronicznym układem zapłonowym HF, w komplecie ze źródłem światła,
- oprawa nastropowa, typu Punch II 2x35W T16 HF DMB L840 CWL, do świetlówek liniowych, 2x35 W, IP 20, obudowa metalowa, w kolorze białym, raster paraboliczny, odbłyśnik z polerowanego aluminium, z elektronicznym układem zapłonowym HF, w komplecie ze źródłem światła  
( ewentualna wymiana opraw w gabinecie Nr 103 ),
- oprawa j.w.- typu Punch II 2x35W T16 HF DMB EM1 L840 CWL, z dodatkowym modulem zasilania awaryjnego 1- godziny przystosowana do testu zasilania awaryjnego,
- oprawa nastropowa, typu Punch II 1x35W T16 HF RAS L840 CWL, do świetlówek liniowych, 1x35 W, IP 20, obudowa metalowa, w kolorze białym, raster paraboliczny, odbłyśnik z polerowanego aluminium, asymetryczny, z elektronicznym układem zapłonowym HF, w komplecie ze źródłem światła,
- zawiesia linkowe 1,0 m, typu Punch II MSW1 500- 1500 mm,
- zawiesia linkowe 0,5 m, typu Punch II MSW1 500- 1500 mm,
- zawiesia linkowe 1,0 m, typu Punch II MSW1 500- 1500 mm  
( dla ewentualnej wymiany opraw w gabinecie Nr 103 ),
- przewód energetyczny typu YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu YDYżo 5x1,5 mm<sup>2</sup>,
- pianka montażowa CP 620 klasy odporności ogniowej EI 120,
- materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu,
- materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów.

### 3. Instalacja teleinformatyczna

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Hager, Hilti lub równoważny.

- mechanizm gniazda komputerowego, p/t, w kolorze srebrny metalik (do zabudowy w puszcze minikolumny), standard Molex, 8- pinowe, kategorii 6, 2xRJ 45, podwójne nieekranowane (UTP), serii Polo Fiorena, nr 22028819,
- zaślepka blokująca wpięcie wtyku RJ 45 do gniazd serii MOLEX data- gate, która umożliwia wpięcie tylko wtyku RJ 11/RJ 12, nr 11026301, kabel teleinformatyczny, miedziany, wielożyłowy, kat. 6 typu UTP 4x2x0,5,
- rura elektroinstalacyjna giętka, karbowana, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwyty, złączkami, typu ICTA 3422 φ 20 mm,
- listwa kablowa, izolacyjna, PCW, w kolorze białym, z pokrywą pełną oraz z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do kanału, spinkami do przewodów, akcesoriami wykończeniowymi: łącznikami, kątami wewnętrznymi i zewnętrznymi, rozgałęzieniami, osłonami połączeń pokryw, zaślepkami końcowymi typu KI 110x40,
- materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu,
- materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów.

### 4. Instalacja uziemienia i wyrównawcza

Osprzęt produkcji Telefonika, Legrand, Dehn, Hilti lub równoważny.

- przewód energetyczny typu DYdżo 4 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu DYdżo 6 mm<sup>2</sup>,
- przewód energetyczny typu LYżo 16 mm<sup>2</sup>,
- rura elektroinstalacyjna gładka, sztywna, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwyty, złączkami, typu RB Max φ 25 mm,
- puszka n/t z szyną ekwipotencjalizacyjną typu UP,
- pianka montażowa CP 620 klasy odporności ogniowej EI 120,
- materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy osprzętu,
- materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I TELEKOMUNIKACYJNYCH**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i materiałów**

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów, sprzętu oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy brak jest wyraźnych przepisów, inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontrola powinna obejmować przede wszystkim:

- kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta,
- kontrolę wytrasowania miejsc montażu,
- kontrola montażu urządzeń,
- kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika budowy.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewniającego jakość, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji prac, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie dla oddawanych do użytku fragmentów instalacji elektrycznych. Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów i urządzeń oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

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

Wszystkie pomiary kontrolne i ochronne elektryczne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Wyniki badań będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność użytych materiałów i robót z wymaganiami SST, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego w całym procesie realizacji zamówienia.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy i Producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

## 6.2. Badania, próby i pomiary montażowe

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega badaniom, próbom i pomiarom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej, wykonania pod względem estetycznym,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów i osprzętu,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji,
- poprawności działania wykonanej instalacji, aparatów, osprzętu i urządzeń.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa powyżej, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej: od tablic bezpiecznikowych do gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych, osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń technologicznych i wentylacyjnych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie linii zasilających oraz przewodów instalacji odbiorczej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar rezystancji uziomu powierzchniowego instalacji odgromowej,
- pomiar prądów upływowych,
- pomiary końcowe prądem stałym,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo- prądowych,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania aparatów i osprzętu instalacyjnego.

Każda praca pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarów.

Ocenę końcową badań należy uznać za dodatnią gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły z wykonania pomiarów natężenia oświetlenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,

- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od czynników, wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej,
- zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

### 6.3. Ocena wyników badań, oględziny instalacji

Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z załączonym projektem. W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

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

Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej.

#### 1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Przed przystąpieniem do odbioru wykonawca określi, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem.

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

#### 2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.

Wykonawca określi czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłóż, na których są zainstalowane,

- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenie zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

Wykonawca określi:

- a. prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
  - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
  - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
  - zabezpieczających przed prądem różnicowoprądowym,
  - zabezpieczających przed zanikiem napięcia
  - do odłączania izolacyjnego.
- b. także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,
- c. prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- d. prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- f. czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa powyżej, dokonuje się przez stwierdzenie:

- spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym,
- spełnienia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne,
- prawidłowego doboru i montażu wyposażenia elektrycznego,
- prawidłowego doboru aparatury łączeniowej i sterowniczej,
- prawidłowego zabezpieczenia urządzeń przed prądem przetężeniowym.

4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

Należy sprawdzać, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a. odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- b. środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- c. wynikającym z potrzeb sterowania,
- d. wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
  - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych,
  - wyłączania do celów konserwacji,
  - wyłączania awaryjnego,
- e. wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- a. konstrukcje obiektu budowlanego,
- b. obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- c. obrażenia mechaniczne,
- d. przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- f. warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem,
- g. kwalifikacje osób.

6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory żółto-zielony i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń.

8. Połączenia przewodów.

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

#### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

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

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w opracowaniu projektowym oraz wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od wymogów opracowania projektowego i postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą

#### **6.6. Kontrola zgodności wykonania prac**

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wynikami prób i badań.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą składającą się z dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany, w 2 egzemplarzach
- protokoły badań i pomiarów w 2 egzemplarzach
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń

#### **6.7. Szkolenie personelu Inwestora**

Z chwilą przejęcia instalacji przez Inwestora i w terminie z nim uzgodnionym, Wykonawca przeszkoli personel wyznaczony przez kierownika obiektu w zakresie posługiwania się instalacją, budową urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa, kontroli, przekaze on również wszelkie informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i bieżącej obsługi instalacji.

### **7.0. OBMIAR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Ogólnej „Wymagania ogólne”.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót dokonuje się w oparciu o Dokumentację Projektową i SST oraz ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Wyniki obmiarów wpisywane są do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót, będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiaru robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowane będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. odbiorowi częściowemu,
- c. odbiorowi końcowemu, ostatecznemu,
- d. odbiorowi pogwarancyjnemu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wszystkie najważniejsze przepisy i normy dotyczące danego asortymentu robót są wyszczególnione w specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy odbiorze robót są:

- protokół odbioru robót,
- protokół z badań i pomiarów,
- karty gwarancyjne,
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne,
- dokumentacja powykonawcza.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbiór ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbioru ostatecznego.

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

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

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

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

#### **8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST i PZJ.,
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

## 8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

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

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady płatności podano w Specyfikacji Technicznej Ogólnej „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

### 10.1. Normy

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce, między innymi:

|                               |                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PN-EN 12464-1:2004</b>     | Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach                                                  |
| <b>PN-EN 1838:2005</b>        | Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne                                                                                          |
| <b>PN-EN 50172:2005</b>       | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego                                                                                              |
| <b>PN-IEC 60364-4-41:2000</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa                    |
| <b>PN-IEC 60364-1:2000</b>    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe                                                |
| <b>PN-IEC 60364-4-42:1999</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PN-IEC 60364-4-43:1999</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym                                                                                                      |
| <b>PN-IEC 60364-4-443:1999</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi                                                |
| <b>PN-IEC 60364-4-47:2001</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| <b>PN-IEC 60364-4-473:1999</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym                                   |
| <b>PN-IEC 60364-5-51:2000</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne                                                                                                                   |
| <b>PN-IEC 60364-5-52:2002</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie                                                                                                                         |
| <b>PN-IEC 60364-5-523:2001</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów                                                                                             |
| <b>PN-IEC 60364-5-53:2000</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza                                                                                                    |
| <b>PN-IEC 60364-5-534:2003</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami                                                                                               |
| <b>PN-IEC 60364-5-54:1999</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia i przewody ochronne                                                                                                         |
| <b>PN-IEC 60364-5-559:2003</b> | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe                                                                    |
| <b>PN-IEC 60364-5-56:1999</b>  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa                                                                                                              |
| <b>PN-IEC 62305:2006</b>       | Ochrona odgromowa                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>N-SEP-E-003</b>             | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa                                                                                                                                                                       |
| <b>N-SEP-E-004</b>             | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa                                                                                                                                                           |
| <b>N-SEP-E-001</b>             | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa                                                                                                                                                              |

## 10.2. Inne dokumenty

- Opinie Sanepidu, BHP, ppoż. ,
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156 wraz z późniejszymi zmianami),
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
- Dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna,
- Przepisy branżowe.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.