

**ST**  
Roboty instalacyjne elektryczne- KOD CPV 45310000-3

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

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Temat opracowania:**

Remont biblioteki z wymianą instalacji elektrycznej  
w budynku Zespołu Szkół nr 12  
przy ul. Siennickiej 15 w Warszawie

**Lokalizacja:**

Budynek Zespołu Szkół nr 12  
przy ul. Siennickiej 15 w Warszawie

**Inwestor:**

**Miasto St. Warszawa-**  
**Dzielnica Praga- Południe**  
**ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa**

***Jednostka  
projektowa:***

**REMEDY Sp. z o.o.**  
05- 462 Wiązowna  
Osiedle Parkowe 13 B

**Autor:**

**mgr inż. Robert Wrona**

**LUB/0080/PWOE/12**

MAJ 2013

## **SPIS TREŚCI:**

|   |          |
|---|----------|
| <b>ST1 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE- KOD CPV 45310000-3 .....</b>  | <b>1</b> |
| 1.1 Nazwa zamówienia .....  | 5        |
| 1.3 Informacje o terenie budowy .....   | 5        |
| 1.4 Nazwy i kody robót CPV .....  | 6        |
| 1.6 Określenia podstawowe .....   | 6        |
| 2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych .....  | 6        |
| 2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych ..... | 6        |
| 2.2.1 Wymagania ogólne.....   | 6        |
| 2.2.2 Transport materiałów.....   | 7        |
| 2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.....   | 7        |
| 2.2.4 Składowanie materiałów.....   | 7        |
| <b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN PRZEWIDZIANYCH DO WYKONANIA ROBÓT .....</b>  | <b>8</b> |
| 3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.....  | 8        |
| <b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>  | <b>8</b> |
| 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....   | 8        |
| <b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>  | <b>8</b> |
| 5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.....  | 8        |
| 5.1.1 Tablice elektryczne.....  | 9        |
| 5.1.2 Trasowanie.....   | 9        |
| 5.1.3 Kucie bruzd.....  | 9        |
| 5.1.4 Wykonanie przebić.....  | 9        |
| 5.1.5 Zaprawianie bruzd i przebić.....  | 9        |
| 5.1.6 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. ....  | 10       |
| 5.1.7 Układanie rur. ....   | 10       |
| 5.1.8 Instalowanie puszek. ....   | 10       |
| 5.1.9 Układanie przewodów. ....   | 10       |
| 5.1.10 Układanie przewodów w rurach.....  | 11       |
| 5.1.11 Układanie przewodów na uchwytach.....  | 11       |
| 5.1.12 Układanie przewodów w tynku.....   | 11       |
| 5.1.13 Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych. ....  | 11       |
| 5.1.14 Łączenie przewodów. ....   | 11       |
| 5.1.15 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.....   | 12       |
| 5.1.16 Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu. ....  | 12       |
| 5.1.17 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.....   | 12       |
| 5.1.18 Montaż opraw oświetleniowych. ....   | 12       |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.1.19 Montaż aparatów.....   | 13        |
| 5.1.20 Połączenia wyrównawcze miejscowe.....                        | 13        |
| 5.1.21 Połączenia wyrównawcze lokalne.....                          | 13        |
| 5.1.22 Przekroje przewodów ochronnych.....                          | 13        |
| 5.1.23 Rodzaje przewodów ochronnych.....                            | 14        |
| 5.1.24 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....            | 14        |
| 5.1.25 Ochrona przepięciowa.....                                    | 14        |
| 5.1.26 Zabezpieczenia pożarowe.....                                 | 14        |
| 5.1.27 Próby po-montażowe.....                                      | 14        |
| <b>5.2 Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń.....</b> | <b>15</b> |
| 5.2.1 Budowa linii wlv.....   | 15        |
| 5.2.2 Budowa tablic elektrycznych.....                              | 15        |
| 5.2.3 Zasady budowy instalacji elektrycznych.....                   | 15        |
| 5.2.4 Instalacja oświetleniowa.....                                 | 15        |
| 5.2.5 Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego).....       | 16        |
| 5.2.6 Instalacja gniazd użytku ogólnego.....                        | 16        |
| 5.2.7 Instalacja wentylacji mechanicznej.....                       | 16        |
| 5.2.8 Instalacja ochrony p.poż.....                                 | 16        |
| 5.2.9 Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych.....            | 16        |
| 5.2.10 Instalacja uziemień wyrównawczych.....                       | 16        |
| 5.2.11 Ochrona przepięciowa.....                                    | 16        |
| 5.2.12 Ochrona od porażeń.....                                      | 16        |
| <b>6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT .....</b>                 | <b>17</b> |
| 6.1 Tablice elektryczne.....  | 17        |
| 6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić.....                           | 17        |
| 6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty.....                             | 17        |
| 6.4 Układanie rur i osadzanie puszek.....                           | 17        |
| 6.5 Oprzewodowanie.....   | 17        |
| 6.6 Łączenie przewodów .....  | 17        |
| 6.7 Podejścia do odbiorników.....                                   | 17        |
| 6.8 Osprzęt elektryczny .....                                       | 17        |
| 6.9 Połączenia wyrównawcze.....                                     | 17        |
| 6.10.Przewody ochronne.....   | 17        |
| 6.11. Ochrona przeciwprzepięciowa.....                              | 18        |
| 6.12. Zabezpieczenie pożarowe.....                                  | 18        |
| 6.13. Próby montażowe i rozruchowe.....                             | 18        |
| 6.13.1 Instalacja elektryczna .....                                 | 18        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b> | <b>18</b> |
| <b>8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....</b>                           | <b>18</b> |
| <b>8.1 Wymagania ogólne.....</b>                               | <b>18</b> |
| <b>8.2 Odbiór międzyoperacyjny. ....</b>                       | <b>18</b> |
| <b>8.3 Odbiór częściowy.....</b>                               | <b>18</b> |
| <b>8.4 Odbiór końcowy. ....</b>                                | <b>19</b> |
| <b>9. ROZLICZENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....</b>                | <b>20</b> |
| <b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>                         | <b>20</b> |
| <b>10.1. Dokumentacja projektowa.....</b>                      | <b>20</b> |
| <b>10.2. Rozporządzenia .....</b>                              | <b>20</b> |

## **1. Część ogólna**

### **1.1 Nazwa zamówienia**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją projektu budowlanego: Remont biblioteki z wymianą instalacji elektrycznej w budynku Zespołu Szkół nr 12 przy ul. Siennickiej 15 w Warszawie

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

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót. Zakres prac budowlanych:

- instalacje gniazd 230V,
- instalacje gniazd 230V DATA – dedykowane dla urządzeń komputerowych
- instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego oraz kierunkowego
- instalacje ochrony przeciwprzepięciowej
- instalacja logiczna – okablowanie strukturalne
- instalacja telefoniczna
- instalacja dzwonekowa
- oprowadowanie instalacji monitoringu

### **1.2 Wyszczególnienie prac towarzyszących**

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych należą:

- 1.2.1 Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy.
- 1.2.2 Wykonanie przepustów instalacyjnych przeciwpożarowych w ścianach i stropach.  
o odporności ogniowej tych elementów.
- 1.2.3 Montaż konstrukcji wsporczych (korytka kablowe).
- 1.2.4 Prace budowlane związane z robotami elektrycznymi.

### **1.3 Informacje o terenie budowy**

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji pracy na budowie.

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót demontażowych istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej należy odłączyć ją od napięcia,
5. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
6. Prace prowadzić zgodnie z BHP.

#### 1.4 Nazwy i kody robót CPV

45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych:

45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych:

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych:

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45312000-7 - Instalowanie systemów alarmowych i anten:

45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych.

45312200-9 - Instalowanie przeciw-włamaniowych systemów alarmowych.

45314000-1 - Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych;

45314100-2 - Instalowanie central telefonicznych:

45314120-8 - Instalowanie abonenckich central telefonicznych.

45314200-3 - Instalowanie linii telefonicznych.

45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania:

45314310-7 - Układanie kabli.

45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego.

45315000-8 - Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach:

45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne.

45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego.

45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia.

45315700-5 - Instalowanie stacji rozdzielczych.

45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych:

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne:

45317100-3 - Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych.

45317200-4 - Instalowanie transformatorów elektrycznych.

45317300-5 - Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych.

45317400-6 - Instalowanie urządzeń filtrujących.

45223110-0 - Instalowanie konstrukcji metalowych.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami [10.3]
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych Elektro-montaż

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

### 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

#### 2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

##### 2.2.1 Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.

3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

### **2.2.2 Transport materiałów.**

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigni lub posługując się pomostem-pochylnią.

3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
- prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigniowych

5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy

6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kablów) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

### **2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.**

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.

3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów..

4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości

6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

### **2.2.4 Składowanie materiałów.**

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych

3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych
- b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
- d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach
- e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
- f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową
- g) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót**

#### **3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.**

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane./
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania robót budowlanych.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

#### **5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.**

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
  - przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych,
  - przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
  - przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytach w listwach na-tynkowych oraz korytkach kablowych
  - przewodami kabelkowymi pod tynkiem.



3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, urządzeń energetycznych, instalacji ochrony od porażeń i instalacji odgromowej.

### **5.1.1 Tablice elektryczne.**

1. Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
  2. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
  3. Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Tablice te są rozwiązaniem indywidualnym (ET-75, Srriebel, ABB, Legrand, G&E, Moeller). Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.
  4. Tablice zlokalizowane w pomieszczeniu wilgotnym powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (tworzywo samo gasnące) w stopniu ochrony IP55 w II klasie izolacji. tworzywo samo-gasnące.
- Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami.
- Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

### **5.1.2 Trasowanie.**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Korytka instalacyjne mocować do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 30 cm od gotowej powierzchni sufitu.

### **5.1.3 Kucie bruzd.**

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.1.7.
9. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie podłogi.

### **5.1.4 Wykonanie przebić.**

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

### **5.1.5 Zaprawianie bruzd i przebić.**

1. Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić j.w..
3. Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

### 5.1.6 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

### 5.1.7 Układanie rur.

1. Na przygotowanej wg p. 5.1.2 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.1.6. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.

3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).

4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

|                               |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica znamionowa rury w mm | 18  | 21  | 22  | 28  | 37  | 47  |
| Promień łuku w mm             | 190 | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

### 5.1.8 Instalowanie puszek.

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami

3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

4. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotne.

6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

8. Puszki przynależne do instalacji oświetlenia awaryjnego powinny być pomalowane wewnątrz farbą żółtą.

### 5.1.9 Układanie przewodów.

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych

4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:

- izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
- izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
- izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej

czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

5. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

#### **5.1.10 Układanie przewodów w rurach.**

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.

2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

#### **5.1.11 Układanie przewodów na uchwytych.**

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p. 5.1.2 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytyami nie powinny być większe od:
  - 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
  - 1,0 m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytyami nie były widoczne.

#### **5.1.12 Układanie przewodów w tynku.**

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm [5.1.5].

#### **5.1.13 Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych.**

Na poziomych ciągach drabinek, koryt przewody mogą być układane bez mocowania. Na pionowych trasach przewody należy mocować do drabinek, koryt.

#### **5.1.14 Łączenie przewodów.**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

### **5.1.15 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.**

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

### **5.1.16 Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu.**

Przed rozpoczęciem demontażu należy sprawdzić, czy elementy nie są pod napięciem.

Demontaż opraw należy przeprowadzić szczególnie uważnie.

Zdemontowane oprawy należy przekazać Gospodarzowi Budynku.

Demontaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- odłączenie przewodów,
- demontaż źródeł światła i zapłonników,
- zdemontowanie oprawy,
- zamknięcie oprawy,

Demontaż osprzętu obejmuje następujące czynności:

- otwarcie osprzętu,
- odłączenie przewodów,
- zdemontowanie osprzętu,

### **5.1.17 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.**

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
  - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
  - łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych
  - gniazdo wtyczkowe 5-biegunowe 3x16A/L+N+PE-230VAC, IP44 na-tynkowe,
3. Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy a do prawego bieguna przewód neutralny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
4. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia.
5. Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wannę lub prysznic instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym  $\leq 30\text{mA}$ .
6. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.

### **5.1.18 Montaż opraw oświetleniowych.**

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,

- czyszczenie oprawy,
  - otwarcie i zamknięcie oprawy,
  - obcięcie i zarobienie końców przewodów
  - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
  - zamontowanie oprawy,
  - podłączenie przewodów,
  - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.
3. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
4. Do opraw oświetlenia klatek schodowych z czujnikami PIR ułożyć przewód 4-ro żyłowy.
5. Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,25m od podłogi PN.

### 5.1.19 Montaż aparatów.

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.
3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i [6.7]

### 5.1.20 Połączenia wyrównawcze miejscowe.

1. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:
  - przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
  - korytka kablowe;
  - rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu,
  - metalowe elementy konstrukcyjne, ciągi wentylacyjne.
2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.
2. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

### 5.1.21 Połączenia wyrównawcze lokalne.

1. Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi należy objąć, wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych oraz części przewodzące obce.
2. System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną cc
3. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Należy jednak przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm<sup>2</sup> o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mechanicznymi i 4 mm<sup>2</sup> o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
4. Przewody połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach wyłożonych glazurą układać w rurkach ochronnych tak jak inne przewody /dla zapewnienia możliwości wymiany.

### 5.1.22 Przekroje przewodów ochronnych.

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy:

| Przekrój przewodów fazowych instalacji<br>S (mm <sup>2</sup> ) | Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu<br>ochronnego<br>S (mm <sup>2</sup> ) |
|--|---|
| S < lub = 16   | S   |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| $16 < S < \text{lub} = 35$ | 16    |
| $S > 35$                   | $S/2$ |

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.

2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:

- 2,5 mm<sup>2</sup> o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4,0 mm<sup>2</sup> o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5.1.23 Rodzaje przewodów ochronnych.

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

### 5.1.24 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

### 5.1.25 Ochrona przepięciowa.

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

### 5.1.26 Zabezpieczenia pożarowe.

Wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują winny posiadać klasę odporności ogniowej tych przegród. Na przejściach tych zastosować należy atestowane rozwiązania dopuszczone przepisami pod tym względem np. poprzez zastosowanie mas plastycznych typu PYROPLAST, Hilti o odpowiedniej odporności ogniowej.

W przypadku dużej ilości przewodów przechodzących przez ścianę oddzielenia pożarowego przejście przewodów wykonać w kasecie ognioszczelnej. Łączny przekrój kabli w kasecie nie powinien przekraczać 60% powierzchni kasety. Zabezpieczenia ogniochronne oraz montaż przepustów powinna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia do tego typu prac. Zastosowane materiały powinny mieć atesty.

### 5.1.27 Próby po-montażowe.

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.

3. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.

4. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

## 5. Zakres podstawowych prób montażowych

a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- oględziny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4÷24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
  - podłączenie odbiorników
- b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 0,5 MΩ,
- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wyl. różnicowo-prądowych
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wyl. różnicowoprądowego
  - pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wyl. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ /
- d) pomiar impedancji pętli zwarciorowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
- f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu agregatu chłodniczego.

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

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków

Próby powinny odpowiadać PN.

## 5.2 Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń.

### 5.2.1 Budowa linii wlv.

Rozprowadzenia wlv od tablic głównych do poszczególnych tablic wykonać liniami YDY/LgY/750V/RL. Montaż w/w linii prowadzić w technologii podtynkowej w rurach osłonowych. Przejścia przez ściany stropy prowadzić w rurach osłonowych.

### 5.2.2 Budowa tablic elektrycznych.

Obudowy tablic: wlvkowe/natynkowe do montażu aparatury modułowej, II klasa ochronności. Wyposażone w: wyłącznik główny, ochronniki przeciw-przepięciowe klasy C (tablice zasilające), lampki kontroli faz, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nad-prądowe S300.

### 5.2.3 Zasady budowy instalacji elektrycznych.

Rozprowadzenia WLZ od rozdzielnic zasilających do poszczególnych tablic wykonać liniami YDY/LgY/750V~. Instalacje wewnętrzne wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi YKY, YDYp/750V~. Instalacje prowadzić: ciągi główne nad stropem korytarza w korytach kablowych odejścia do poszczególnych elementów instalacji - podtynkowo. Przewody prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych pod warstwą tynku.

### 5.2.4 Instalacja oświetleniowa.

Instalacja dotyczy pomieszczeń użytku ogólnego, sanitariatów itp. Zasilanie obwodów z projektowanych tablic.

Budowę instalacji oparto o aktualny osprzęt i oprawy dostępne na rynku krajowym. Rozwiązanie zapewnia odpowiednią jasność natężenia oświetlenia w pomieszczeniach pracy, ciągach komunikacyjnych i innych zgodnie z wymogami PN. Oprzewodowanie linii zasilających oprawy YDYp 3(4,5)x1,5<sup>2</sup>/750V~ w torach linii głównych. Montaż opraw bezpośrednio do sufitów lub na zwieszakach. Oprawy oświetlenia miejscowego montować na ścianach bocznych pomieszczeń +1,4m od podłóży. Wyłączniki instalować +1.4 m od podłóży.

#### **5.2.5 Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego).**

W powiązaniu do obwodów oświetlenia ogólnego w tych pomieszczeniach – wydzielić określone oprawy, które poza funkcją oświetlenia ogólnego pełnić będą pełnić funkcję bezpieczeństwa (awaryjną). W oprawach tych zainstalować należy wkłady awaryjne z akumulatorami o czasie wyładowania min. 2h. W/w oprawy wg opisu na planszach instalacyjnych oznaczono symbolem „Aw”. Oprzewodowanie w torze głównym obwodów oświetlenia ogólnego YDYZo 4x1,5/750V~. Tory wydzielone oprzewodować YDYp 3x1,5/750V~.

#### **5.2.6 Instalacja gniazd użytku ogólnego.**

Gniazda montować w technologii wtynkowej z rozmieszczeniem wg opisu na poszczególnych planszach instalacyjnych. Gniazda w wykonaniu pojedynczym i podwójnym. Obowiązkowo każde z kołkiem ochronnym. Montaż gniazd w pom. +0,3 m (przy drzwiach wejściowych od strony wewnętrznej pomieszczeń +0,3m) od podłóży. Natomiast w pomieszczeniach WC i technicznych +1,4 m. Instalacje gniazd w pomieszczeniach technicznych i WC w wykonaniu szczelnym z gniazdami wtynkowymi o stopniu ochrony IP 44. Oprzewodowanie instalacji YDYp 3x2,5<sup>2</sup>/750V~ w/t.

#### **5.2.7 Instalacja wentylacji mechanicznej.**

Instalacja elektryczna dla potrzeb wentylacji obejmuje wykonanie instalacji zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej oraz dokumentacjami techniczno ruchowymi producentów urządzeń.

**UWAGA: Układ zasilania i sterowania wentylacji i klimatyzacji po dostawie urządzeń należy sprawdzić i skorygować.**

#### **5.2.8 Instalacja ochrony p.poż**

Z uwagi na wymóg przepisów ochrony p.poż ewentualne wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują winny posiadać klasę odporności ogniowej tych przegród. Na przejściach tych zastosować należy atestowane rozwiązania dopuszczone przepisami pod tym względem np .poprzez zastosowanie mas plastycznych typu PYROPLAST o odpowiedniej odporności ogniowej.

#### **5.2.9 Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych**

Kołki ochronne gniazd, korpusy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe korytka instalacyjne, obudowy metalowe opraw, zaciski ochronne urządzeń, itp. przyłączyć przewodem PE do instalacji połączeń wyrównawczych – najbliższa tablica elektryczna .

#### **5.2.10 Instalacja uziemień wyrównawczych**

W projektowanej tablicy ułożyć szyny MSW (miejscowe szyny połączeń wyrównawczych).

Do w/w instalacji przyłączyć wszystkie metalowe rury wyposażenia technologicznego, metalowe konstrukcje urządzeń, kanały wentylacyjne itp. Do instalacji uziemień wyrównawczych przyłączyć zaciski PE projektowanych tablic głównych z zastosowaniem LgY6mm<sup>2</sup>.

#### **5.2.11 Ochrona przepięciowa**

Zgodnie z PN obowiązuje stosowanie dodatkowej ochrony przepięciowej na wewnętrznych instalacjach elektrycznych. W tym celu we wszystkich tablicach odbiorczych projektowanych należy zamontować ochronniki przepięciowe, które przyłączyć po stronie wtórnej do zacisku PE tych tablic. Rezystancja przewodów odprowadzających <10 omów.

#### **5.2.12 Ochrona od porażeń**

Obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych. Istniejący układ kablowej sieci zasilającej TN. Nową instalację wykonać w układzie TN-S tj, L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>+L<sub>3</sub>+N+PE dla linii 3-faz oraz L +N + PE dla linii 1-faz. **Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30 mA.**

Przewody N izolować na równi z roboczymi, natomiast przewody PE przyłączyć do kołków ochronnych gniazd, korpusów metalowych urządzeń technologicznych, stelaży stropów podwieszanych, obudów metalowych opraw oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych itp.



## **6. Kontrola, badania oraz odbiór robót**

### **6.1 Tablice elektryczne**

1. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z PN, a także z warunkami lokalizacji.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z PN.
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN.
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldziki] i czytelny.
5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

### **6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić**

1. Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z projektem. Przebicia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno – budowlanych na osłabienia.

### **6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty**

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementach.

### **6.4 Układanie rur i osadzanie puszek**

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z projektem.

### **6.5 Oprzewodowanie**

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej,
- ochrony przed prądem przetężeniowym,
- dla przewodów ochronnych,
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych,
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z PN,
- ułożenie przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

### **6.6 Łączenie przewodów**

Stosować połączenia skręcane (lutowane)

### **6.7 Podejścia do odbiorników**

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta i projektem

### **6.8 Osprzęt elektryczny**

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

### **6.9 Połączenia wyrównawcze**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.24

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z PN.
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z PN.
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN.

### **6.10. Przewody ochronne**

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.25

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z PN
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN.

### 6.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii II/ zgodnie z PN.

### 6.12. Zabezpieczenie pożarowe

Wszystkie przejścia ogniochronne powinny mieć tabliczki opisane z nazwą firmy wykonującej te zabezpieczenia.

### 6.13. Próby montażowe i rozruchowe

#### 6.13.1 Instalacja elektryczna

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.

#### 2. Wymogi dla pomiarów

- rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ, pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wyl. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ ,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5 Ω/
- pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10 Ω/
- pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 kΩ i nie powinna być większa od 1 MΩ
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Ω

Próby i pomiary powinny odpowiadać [10.3.23, 10.3.32].

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- przewody, rury ochronne- mb
- osprzęt - szt
- oprawy oświetleniowe - szt
- przebiegi i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

## 8. Sposób odbioru robót

### 8.1 Wymagania ogólne.

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

### 8.2 Odbiór międzyoperacyjny.

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.

2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.

3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika (budowy) robót.

### 8.3 Odbiór częściowy.

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.

2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
3. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.
4. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
5. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór po usterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
6. Odbiorom częściowym podlegają:
  - osadzone konstrukcje wsporcze,
  - ułożone rury,
  - instalacje przed załączeniem pod napięcie.
  - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
  - inny fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

#### **8.4 Odbiór końcowy.**

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
  - oświadczenie o zakończeniu robót
  - umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami
  - protokołów z dokonanych pomiarów, prób montażowych i prac rozruchowych,
  - dziennika budowy (robót),
  - ewentualnych opinii rzeczoznawców,
  - projektów z naniesionymi poprawkami
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
  - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,

- stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

## 9. Rozliczenie prac towarzyszących

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych. Odbiory częściowe opisano w p. 8.3.

Prace towarzyszące wyszczególnione w p.1.3 będą rozliczone na ogólnych zasadach przyjętych w umowie na realizację robót.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1. Dokumentacja projektowa

#### 10.1.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE BUDYNKU.

### 10.2. Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728)

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).

10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)

10.2.6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650)

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401)

10.2.8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

### 10.3 Normy

10.3.1 PN-EN 12464-1 : 2011 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Część 1 Miejsca pracy we wnętrzu.

10.3.2 PN-EN 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

10.3.3 PN-EN 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

10.3.4 PN-EN 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk

10.3.5 PN-EN 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

10.3.6 PN-EN 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia

- 10.3.7 PN-EN 60364-443:1999 bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.8 PN-EN 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- 10.3.9 PN-EN 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 10.3.10 PN-EN 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 10.3.11 PN-EN 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 10.3.12 PN-EN 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 10.3.13 PN-EN 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.14 PN-EN 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- 10.3.15 PN-EN 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.16 PN-EN 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 10.3.17 PN-EN 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 10.3.18 PN-EN 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 10.3.19 PN-EN 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.20 PN-EN 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.21 PN-EN 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- 10.3.22 PN-EN 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.

mgr inż. Robert Wrona

upr. bud. LUB/0080/PWOE/12

Załącznik nr 7 do SIWZ  
Nr sprawy UD-VI-ZP/63/13

**UMOWA nr     /D-     /13**  
**PRD- WIR-B/V/1/27/50/13/50**

Na podstawie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego nr UD-VI-ZP/     /13r.  
w dniu ..... 2013 roku w Warszawie, pomiędzy miastem stołecznym Warszawa  
Dzielnica Praga-Południe z siedzibą w Warszawie ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa,  
posiadającym **NIP nr 5252248481**, oraz **REGON nr 015259640**, reprezentowanym przez:

- 1) Pana Tomasza Kucharskiego – Burmistrza Dzielnicy Praga Południe,  
na podstawie pełnomocnictwa Prezydenta m. st. Warszawy  
Nr GP-IX.0052.2033.2012 z dnia 04 czerwca 2012 r.
- 2) Pana Jarosława Karcza – Zastępcę Burmistrza Dzielnicy Praga Południe,  
na podstawie pełnomocnictwa Prezydenta m. st. Warszawy  
Nr GP-IX.0052.2128.2012 z dnia 08 czerwca 2012 r.

zwanym w treści umowy Zamawiającym,

a .....  
zarejestrowaną w ....., działającą na podstawie wpisu do  
Krajowego Rejestru Sądowego nr ....., posiadającą **NIP nr .....**, oraz  
**REGON nr .....**, z siedzibą w .....  
reprezentowaną przez:

zwanym w treści umowy Wykonawcą,

w trybie przetargu nieograniczonego, na podstawie art. 39 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r.  
Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r. Nr poz. 907) została zawarta umowa  
następującej treści:

**§ 1**

1. Zamawiający zleca, a Wykonawca przyjmuje do wykonania: **Remont biblioteki z wymianą instalacji elektrycznych w Zespole Szkół Nr 12 przy ul. Siennickiej 15 w Warszawie.**
2. Zakres robót stanowiący przedmiot umowy obejmuje:
  - remont biblioteki z wykonaniem posadzki z płytek gresowych i zabudową licznika gazowego,
  - wymiana instalacji elektrycznej i opraw w tym pomieszczeniu (zgodnie z projektem

elektrycznym).

3. Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia określają: Dokumentacja projektowa (rysunki robocze i przedmiary robót) stanowiąca zał. Nr 1 do umowy oraz Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót stanowiąca zał. Nr 2 umowy.
4. Wykonawca oświadcza, że:
  - 1) zapoznał się z dokumentacją projektową – zweryfikował przedmiary robót z dokumentacją techniczną oraz dokonał ich sprawdzenia i nie wnosi zastrzeżeń do ich zgodności i kompletności,
  - 2) dokumentację jw. uznaje za wystarczającą podstawę do realizacji przedmiotu umowy.

## § 2

1. Termin rozpoczęcia robót ustala się na dzień .....2013 roku.
2. Termin wykonania przedmiotu umowy ustala się na dzień ..... 2013 roku.  
Datą wykonania umowy jest data odbioru przedmiotu umowy na podstawie zgłoszenia gotowości do odbioru końcowego.
3. Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy w dniu rozpoczęcia robót.

## § 3

Zmiany postanowień umowy strony mogą dokonać w drodze porozumienia w każdym czasie, w przypadku zaistnienia warunku:

- 1) zmniejszenia zakresu przedmiotu zamówienia, jeżeli wystąpią uzasadnione okoliczności nie dające się wcześniej przewidzieć i pozwolą na wykonanie przedmiotu umowy, tak by w pełni służył celowi,
- 2) zmiany nazwy, NIP, Regonu Wykonawcy, jeżeli nie powoduje to zmiany Wykonawcy,
- 3) zmiany zakresu robót podwykonawcy lub zgłoszenia udziału podwykonawcy,
- 4) siły wyższej.

## § 4

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- 1) wykonanie robót przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia, zgodnie ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, przepisami i normami,
- 2) zabezpieczenie terenu robót oraz prowadzenie robót zgodnie z przepisami bhp i ppoż.,
- 3) dostarczenie niezbędnych protokołów, atestów, prób, badań, sprawozdań dotyczących rzeczy i robót,
- 4) zabezpieczenie instalacji i urządzeń na terenie robót i w jego bezpośrednim otoczeniu do dnia odbioru poszczególnych robót,
- 5) usuwanie wad w wyznaczonym terminie,

- 6) uporządkowanie terenu wykonywania robót, zaplecza, terenów sąsiadujących, do daty protokolarnego odbioru poszczególnych robót,
- 7) kompletowanie na bieżąco w trakcie wykonywania robót dokumentacji, w tym protokółów niezbędnych przy odbiorze,
- 8) wykonanie innych obowiązków związanych z realizacją robót.

#### § 5

1. Wykonawca oświadcza, że znany jest mu fakt, iż treść niniejszej umowy, a w szczególności dotyczące go dane identyfikujące, przedmiot umowy i wysokość wynagrodzenia, stanowią informację publiczną w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. z 2001 r. nr 112 poz. 1198 z późn. zm.), która podlega udostępnianiu w trybie przedmiotowej ustawy, z zastrzeżeniem ust.2.
2. Wykonawca wyraża zgodę na udostępnienie w trybie ustawy, o której mowa w ust.1, zawartych w niniejszej umowie dotyczących go danych osobowych w zakresie obejmujących imię i nazwisko, a w przypadku prowadzenia działalności gospodarczej – również w zakresie firmy.

#### § 6

1. Wykonawca zobowiązany jest do posiadania ubezpieczenia OC z tytułu prowadzonej działalności na pełen zakres przedmiotu umowy przez cały czas trwania robót.
2. Zamawiający zastrzega sobie prawo wglądu do zawartej umowy z zakładem ubezpieczeniowym i kontroli spełnienia warunków określonych w ust. 1.
3. W przypadku nie spełnienia warunków Zamawiający wezwie Wykonawcę do zmiany zawartej umowy ubezpieczenia.

#### § 7

1. Strony umowy ustalają wynagrodzenie ryczałtowe za wykonanie przedmiotu umowy na kwotę brutto ..... zł ( słownie:.....), zgodnie z ceną podaną w ofercie.
2. Zamawiający zastrzega, a Wykonawca przyjmuje, iż określona w ust. 1 kwota wynagrodzenia ryczałtowego stanowi zapłatę za kompletne wykonanie przedmiotu umowy tak, by w pełni służył celowi.

#### § 8

Strony postanawiają, że będą stosowane następujące rodzaje odbiorów:

- 1) odbiory robót zanikowych i ulegających zakryciu,
- 2) odbiór końcowy przedmiotu umowy.

Odbiory robót zanikowych i ulegających zakryciu będą dokonane przez inspektorów nadzoru.



3. Wykonawca zgłosi pisemnie do odbioru roboty zanikające lub ulegające zakryciu. W przypadku nie sprawdzenia ich przez inspektora nadzoru w terminie 3 dni roboczych od daty wpisu, Wykonawca ma prawo dokonać ich jednostronnego odbioru.
4. Zgłoszenie gotowości do odbioru końcowego Wykonawca dokona na piśmie lub faxem.
5. Zamawiający dokona odbioru końcowego w terminie do 7 dni od daty zgłoszenia gotowości do odbioru.
6. Odbioru końcowego przedmiotu umowy dokona komisyjnie Zamawiający. Z odbioru będzie sporządzony protokół odbioru podpisany przez wszystkie osoby uczestniczące. Protokół odbioru będzie podstawą do wystawienia faktury za wykonany przedmiot umowy.
7. Wraz z podpisaniem protokołu odbioru końcowego Wykonawca przekaze Zamawiającemu atesty na wbudowane materiały, protokoły pomiarów i dokumentację powykonawczą.
8. Jeżeli w toku czynności odbioru końcowego przedmiotu umowy zostaną stwierdzone wady:
  - 1) nadające się do usunięcia, Zamawiający może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad lub dokonać odbioru wyznaczając termin na usunięcie wad,
  - 2) nie nadające się do usunięcia, a nie uniemożliwiające użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,
  - 3) nie dające się usunąć i uniemożliwiające użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający ma prawo odstąpić od umowy lub obniżyć odpowiednio wynagrodzenie, zgodnie z art. 637 § 2 k.c.

#### § 9

- 1) Rozliczenie przedmiotu umowy nastąpi fakturą końcową po wykonaniu i odbiorze końcowym przedmiotu umowy.
- 2) Faktura będzie dostarczona Zamawiającemu najpóźniej w terminie 14 dni od podpisania protokołu odbioru końcowego.
- 3) Wynagrodzenie będzie płatne przelewem na konto Wykonawcy ....., w terminie 21 dni od dnia doręczenia Zamawiającemu faktury wraz z dokumentami rozliczeniowymi.
- 4) Za dzień zapłaty strony umowy uznają datę obciążenia konta bankowego Zamawiającego.

#### § 10

Zamawiający miasto stołeczne Warszawa, Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa jako podatnik-nabywca, oświadcza, że płatnikiem jest Dzielnica Praga-Południe m.st. Warszawy, ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa, natomiast miejscem dostarczenia faktury wraz z dokumentami rozliczeniowymi będzie Wydział Infrastruktury dla Dzielnicy Praga-Południe.

### § 11

1. Nadzór nad realizacją niniejszej umowy z ramienia Zamawiającego będzie pełnił Wydział Infrastruktury dla Dzielnicy Praga Południe Urzędu m. st. Warszawy.
2. Inspektora nadzoru wyznaczy Zamawiający.
3. Kierownika robót wyznaczy Wykonawca.

### § 12

Wykonawca, od daty protokółarnego przejęcia terenu robót do chwili odbioru końcowego ponosi całkowitą odpowiedzialność za szkody osobiste lub majątkowe wynikłe na tym terenie, powstałe w związku z wykonywaniem umowy.

### § 13

1. W celu zabezpieczenia należytego wykonania przedmiotu umowy, zgodnie z art. 147 ust.1 i 2 ustawy z dnia 29.01.2004 r. Prawo zamówień publicznych, Wykonawca wniesie w sposób określony w art. 148 tejże ustawy zabezpieczenie równoważne kwocie 10 % ceny oferty brutto tj. w wysokości ..... . Zabezpieczenie należytego wykonania umowy zostanie wniesione przed zawarciem umowy w formie .....
2. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie dostarczyć Zamawiającemu aneks do gwarancji należytego wykonania umowy, zmieniający ważność gwarancji z tytułu gwarancji jakości, gdy termin odbioru przedmiotu umowy jest późniejszy niż określony w § 2 ust. 2. W przypadku niedostarczenia aneksu, Zamawiający ma prawo wstrzymać zapłatę za wykonane prace do czasu dostarczenia aneksu do gwarancji należytego wykonania umowy.
3. Na zabezpieczenie roszczeń z tytułu rękojmi lub gwarancji za wady przedmiotu zamówienia pozostanie kwota w wysokości 30 % zabezpieczenia, ustalonego w ust.1.
4. Kwota, o której mowa w ust. 3, zostanie zwrócona najpóźniej w ciągu 14 dni od upływu rękojmi i gwarancji.
5. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy wniesione w pieniądzu Zamawiający zwróci wraz z odsetkami wynikającymi z umowy rachunku bankowego, na którym było ono przechowywane, pomniejszone o koszt prowadzenia rachunku oraz prowizji za przelew pieniędzy na rachunek Wykonawcy.

### § 14

1. Wykonawca zapłaci Zamawiającemu następujące kary umowne:
  - 4) 5% wynagrodzenia brutto, za odstąpienie od umowy przez jedną ze Stron z przyczyn, za które odpowiada Wykonawca,
  - 5) 0,2% wynagrodzenia brutto, za każdy rozpoczęty dzień zwłoki w oddaniu w terminie

przedmiotu umowy,

- 6) 0,1% wynagrodzenia brutto, za każdy rozpoczęty dzień zwłoki w terminowym usunięciu stwierdzonych wad,
  - 7) 0,1% wynagrodzenia brutto, za każdy rozpoczęty dzień zwłoki w uporządkowaniu terenu i usunięciu zaplecza - § 15 ust. 3 pkt.3.
2. Wykonawca zapłaci karę umowną na konto Zamawiającego, w terminie 7 dni od daty doręczenia pisemnego wezwania z określoną wysokością kary przez Zamawiającego.
  3. Jeżeli kary umowne, o których mowa w ust. 1 nie pokryją poniesionej szkody, Zamawiający może dochodzić odszkodowania uzupełniającego do pełnej wysokości szkody.
  4. Zamawiający ma prawo potrącenia kar umownych z wynagrodzenia objętego fakturami bez uprzedniego wezwania lub powiadomienia o zamiarze dokonania potrącenia.

#### § 15

1. Zamawiający może odstąpić od umowy, jeżeli:
  - 1) zostanie zgłoszony wniosek o upadłość Wykonawcy lub likwidację jego firmy,
  - 2) zostanie zajęty majątek Wykonawcy,
  - 3) Wykonawca nie wykonuje robót zgodnie z umową lub też nienależycie wykonuje zobowiązania umowne,
  - 4) Wykonawca bez uzasadnionych przyczyn nie rozpoczął robót, przerwał realizację robót i nie realizuje ich przez okres 14 dni pomimo wezwania Zamawiającego oraz w innych przypadkach określonych w kodeksie cywilnym.
2. Umowne prawo do odstąpienia od umowy przez Zamawiającego może być wykonane w ciągu dwóch tygodni od powzięcia przez Zamawiającego wiadomości o przyczynie uprawniającej do skorzystania z tego prawa.
3. W przypadku odstąpienia od umowy, ustala się następujące zasady postępowania:
  - 1) Strony sporządzają protokół inwentaryzacji robót na dzień odstąpienia,
  - 2) Wykonawca zabezpieczy przerwane roboty na swój koszt,
  - 3) Wykonawca w terminie 7 dni od daty odstąpienia od umowy usunie zaplecze.
4. W przypadku nie wykonania przez Wykonawcę obowiązków określonych w ust. 3, Zamawiający ma prawo wykonać je w zastępstwie na koszt Wykonawcy.
5. W razie zaistnienia istotnej zmiany okoliczności powodującej, że wykonanie umowy nie leży w interesie publicznym, czego nie można było przewidzieć w chwili zawarcia umowy, Zamawiający może odstąpić od umowy w terminie 30 dni od daty powzięcia wiadomości o tych okolicznościach.

#### § 16

1. Wykonawca udziela gwarancji na wykonany przedmiot umowy na okres 36 miesięcy od daty odbioru końcowego.
2. Okres rękojmi za wykonane roboty wynosić będzie 36 miesięcy od daty odbioru końcowego.
3. Wykonawca na swój koszt zobowiązuje się usunąć w okresie gwarancji i rękojmi wady w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego.
4. W przypadku gdy Wykonawca nie rozpocznie lub nie usunie wad w wyznaczonym terminie, Zamawiający ma prawo usunąć wady na koszt Wykonawcy, przy użyciu osoby trzeciej, bez utraty praw wynikających z gwarancji lub rękojmi.
5. Wszystkie reklamacje Zamawiający będzie zgłaszał niezwłocznie, nie później niż do ostatniego dnia upływu gwarancji lub rękojmi.

§ 17

Bez zgody Zamawiającego, Wykonawca nie ma prawa przelewu wierzytelności na osobę trzecią (art. 509 § 1 k.c.).

§ 18

W sprawach nie uregulowanych umową mają zastosowanie przepisy ustawy Prawo zamówień publicznych, Prawo budowlane oraz Kodeks Cywilny.

§ 19

1. W razie powstania sporu związanego z wykonaniem niniejszej umowy strony będą dążyć do rozwiązania go w drodze postępowania ugodowego, bez odwoływania się do pomocy osób trzecich.
2. W przypadku braku rozstrzygnięcia w drodze postępowania, o którym mowa w ust. 1 strony mogą wystąpić na drogę sądową.
3. Sądem właściwym będzie Sąd właściwy miejscowo dla siedziby Dzielnicy Praga-Południe.

§ 20

Zmiana postanowień niniejszej umowy wymaga formy pisemnej pod rygorem nieważności.

§ 21

1. Wszelkie pisma kierowane do stron będą doręczane na adres:

**Zamawiającemu:** Urząd m. st. Warszawy

Wydział Infrastruktury dla Dzielnicy Praga-Południe

ul. Grochowska 274,

03-841 Warszawa.

**Wykonawcy:** .....

2. Strony są zobowiązane do wzajemnego powiadamiania się na piśmie o każdej zmianie adresu. Powiadomienie winno być pod rygorem nieważności dokonane w formie pisemnej

i doręczenie stronie osobiście za pisemnym potwierdzeniem odbioru lub listem poleconym za zwrotnym potwierdzeniem odbioru. Powiadomienie jest skuteczne od chwili jego otrzymania przez stronę, do której jest adresowane lub w przypadku wysłania listem poleconym, 14 – tego dnia od daty nadania pisma.

3. Zaniechanie powyższego obowiązku powoduje, że pismo wysłane na adres określony w ust. 1 uznaje się za doręczone.

#### § 22

Integralną część umowy stanowią:

Załącznik nr 1 – Dokumentacja projektowa ( rysunki robocze i przedmiar robót),

Załącznik nr 2 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

#### § 23

Umowę niniejszą sporządzono w czterech egzemplarzach, jeden egzemplarz dla Wykonawcy i trzy dla Zamawiającego.

**WYKONAWCA:**

**ZAMAWIAJĄCY:**