

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA ZADANIA: **Wykonanie kompleksowego, wielobranżowego przygotowania dokumentacji projektowo-kosztorysowej na remont budynków w kompleksie wojskowym nr 0044 w Warszawie przy ul. Żwirki i Wigury 9/13**

TYTUŁ: **Budowa instalacji okablowania strukturalnego oraz instalacji elektrycznej dedykowanej w budynku nr 518 na terenie kompleksu nr 0044 w Warszawie przy ul. Żwirki i Wigury 9/13, na działce nr 73/160, jednostka ewidencyjna nr 146517\_8, w obrębie ewid. nr 2-04-04, województwo: Mazowieckie, powiat: Warszawa, Dzielnica Włochy**

Inwestor: **JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021  
ul. Żwirki i Wigury 9/13, 00-909 Warszawa**

Data wykonania: **Grudzień 2019**

### Nazwa i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień:

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>32410000-0</b> | <i>Lokalna sieć komputerowa</i>   |
| <b>32421000-0</b> | <i>Okablowanie sieciowe</i>   |
| <b>45231600-1</b> | <i>Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych</i>                               |
| <b>45232300-5</b> | <i>Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych</i> |
| <b>45310000-3</b> | <i>Roboty instalacyjne elektryczne</i>  |
| <b>45311100-1</b> | <i>Roboty w zakresie okablowania elektrycznego</i>  |
| <b>45314000-1</b> | <i>Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych</i>  |
| <b>45314200-3</b> | <i>Instalowanie linii telefonicznych</i>  |
| <b>45314300-4</b> | <i>Instalowanie infrastruktury okablowania</i>  |
| <b>45315700-5</b> | <i>Instalowanie stacji rozdzielczych</i>  |
| <b>45314310-7</b> | <i>Układanie kabli</i>  |
| <b>45314320-0</b> | <i>Instalowanie okablowania komputerowego</i>   |
| <b>45400000-1</b> | <i>Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych</i>                                   |
| <b>45315600-4</b> | <i>Instalacje niskiego napięcia</i>   |
| <b>45310000-8</b> | <i>Roboty w zakresie budowy rurociągów, linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych</i> |
| <b>45314200-3</b> | <i>Instalowanie infrastruktury kablowej</i>   |

## SPIS TREŚCI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST) .....                             | 4         |
| 1.2. Zakres stosowania ST .....  | 4         |
| 1.3. Zakres robót objętych ST.....   | 4         |
| 1.4. Określenia podstawowe.....  | 4         |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                     | 6         |
| 1.5.1. Przekazanie terenu budowy .....   | 6         |
| 1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną..... | 6         |
| 1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy.....                                       | 6         |
| 1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....                      | 6         |
| 1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa .....   | 7         |
| 1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....                           | 7         |
| 1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....                                     | 7         |
| 1.5.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....                        | 7         |
| 1.6. Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień.....        | 7         |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1. Rodzaje projektowanych materiałów i urządzeń.....                         | 9         |
| 2.2. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń .....                            | 9         |
| 2.3. Kontrola materiałów i urządzeń .....                                      | 9         |
| 2.4. Atesty materiałów i urządzeń.....   | 9         |
| 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy.....                         | 9         |
| 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń .....                  | 9         |
| 2.7. Stosowanie materiałów zamiennych (równoważnych) .....                     | 9         |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>  | <b>10</b> |
| 5.1. Wymagania ogólne .....  | 10        |
| 5.2. Warunki szczegółowe.....  | 10        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>   | <b>10</b> |
| 6.1. Zasady kontroli jakości robót .....                                       | 10        |
| 6.2. Kontrole międzyoperacyjne .....   | 10        |
| 6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.....                          | 10        |
| 6.4. Certyfikaty i deklaracje.....   | 10        |
| 6.5. Dokumenty budowy .....  | 11        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>   | <b>12</b> |
| 8.1. Rodzaje odbiorów robót.....   | 12        |
| 8.2. Odbiór ostateczny (końcowy) .....   | 12        |
| 8.2.1. Zasady odbioru ostatecznego robót .....                                 | 12        |
| 8.2.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego).....                      | 12        |
| 8.3. Odbiór pogwarancyjny.....   | 13        |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>  | <b>13</b> |
| 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST) .....                             | 13        |
| 1.2. Zakres stosowania ST .....  | 13        |
| 1.3. Zakres robót objętych ST.....   | 13        |
| 1.3.1. Instalacja teletechniczna.....  | 13        |
| 1.3.2. Instalacja elektryczna dedykowana .....                                 | 13        |
| 1.4. Określenia podstawowe.....  | 14        |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                     | 16        |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>   | <b>16</b> |
| 2.1. Materiały gotowe.....   | 16        |
| 2.1.1. Kable.....  | 16        |
| 2.1.2. Osprzęt kablowy .....   | 17        |
| 2.1.3. Rozdzielnice elektryczne .....  | 17        |
| 2.3.7. UPS .....   | 17        |
| 2.2. Materiały podstawowe .....  | 18        |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>  | <b>18</b> |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....                                  | 18        |
| 3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót.....                               | 18        |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>  | <b>19</b> |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                                | 19        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2. Transport materiałów .....   | 19        |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>   | <b>19</b> |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....   | 19        |
| 5.2. Budowa sieci teletechnicznej.....  | 20        |
| 5.2.1. Pomiary linii kablowych.....   | 20        |
| 5.3. Instalacja okablowania strukturalnego.....   | 20        |
| 5.3.1. Roboty przygotowawcze, trasy kablowe.....  | 20        |
| 5.3.2. Montaż punktów dystrybucyjnych.....  | 21        |
| 5.3.3. Montaż okablowania .....   | 21        |
| 5.3.4. Budowa punktów elektryczno-logicznych PEL .....  | 22        |
| 5.3.5. Terminowanie kabli skrętkowych w osprzęcie przyłączeniowym.....                          | 22        |
| 5.3.6. Pomiary okablowania strukturalnego.....  | 22        |
| 5.4. Instalacja elektryczna dedykowana .....  | 22        |
| 5.4.1. Roboty przygotowawcze, trasy kablowe.....  | 22        |
| 5.4.2. Montaż rozdzielnic wraz z wyposażeniem.....  | 23        |
| 5.4.3. Montaż okablowania elektrycznego.....  | 23        |
| 5.4.4. Uziemienie .....   | 23        |
| 5.4.5. Pomiary instalacji elektrycznej.....   | 23        |
| 5.3. Ochrona Środowiska .....   | 23        |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....   | 24        |
| 6.1. Sprawdzenie materiałów.....  | 24        |
| 6.2. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii kablowych i instalacji wewnątrzbudynkowych..... | 24        |
| 6.4. Ocena wyników badań.....   | 24        |
| 6.5. Wymagania jakościowe .....   | 24        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>  | <b>25</b> |

## I. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące budowy instalacji elektrycznej dedykowanej oraz instalacji okablowania strukturalnego z punktami dystrybucyjnymi w budynku nr 518 na terenie kompleksu wojskowego nr 0044 w Warszawie przy ul. Żwirki i Wigury 9/13.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy instalacji elektrycznej dedykowanej oraz instalacji okablowania strukturalnego z punktami dystrybucyjnymi w budynku nr 518 w zakresie:

- budowy kabli światłowodowych i wieloparowych wewnątrzobiektowych,
- budowy punktów dystrybucyjnych oraz rozdzielnic elektrycznych,
- budowy instalacji elektrycznej dla potrzeb sieci teleinformatycznej,
- budowy okablowania strukturalnego pionowego i poziomego
- budowy zespolonych punktów elektryczno-logicznych ZPA
- budowy tablicy TK
- budowy wewnętrznych linii zasilających WLZ
- budowy instalacji uziemienia szaf dystrybucyjnych,
- pomiarów tras kablowych i okablowania strukturalnego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek z obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

##### Definicje pojęć:

|   |  |
|---|--|
| <b>roboty budowlane -</b>                   | wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową   |
| <b>wykonawca -</b>                          | osoba wykonująca roboty budowlane  |
| <b>wykonanie -</b>                          | wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót  |
| <b>dokumentacja budowy -</b>                | należy przez to rozumieć: pozwolenie na budowę (jeśli jest wymagane) wraz z załączonym projektem wykonawczym, protokół odbioru końcowego, rysunki i opisy służące realizacji obiektu   |
| <b>dokumentacja powykonawcza -</b>          | należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót   |
| <b>materiały -</b>                          | wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe, za wyjątkiem materiałów w pozycjach przedmiaru robót, które są przewidziane do ponownego montażu.   |
| <b>aprobata techniczna -</b>                | dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych, spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawach aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r., poz.48, roz.2)  |
| <b>certyfi kat na znak bezpieczeństwa -</b> | dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN, wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisów prawnych, w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane z późn. zm.), wymagania są szersze i certyfi kat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 (Dz. U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995r poz.48 rozdz.6 ) podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzania kryteriów technicznych |
| <b>certyfi kat zgodności -</b>              | dokument wydany zgodnie z zasadami system certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy ci e zidentyfikowano wyrób; jest zgodny z określoną normą lub innymi dokumentami, normatywami odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1004r Prawo budowlane, art.10); certyfi kat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN)   |
| <b>dziennik budowy -</b>                    | należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót  |
| <b>inspektor nadzoru -</b>                  | osoba powołana przez Zamawiającego do działania jako inspektor nadzoru inwestorskiego przy realizacji robót  |
| <b>kierownik budowy -</b>                   | osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót, posiadająca uprawnienia budowlane w zakresie niezbędnym do  |

|  |  |
|--|--|
|  | kierowania robotami, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzenie budowy   |
| <b>projektant -</b>  | należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej  |
| <b>polecenie inspektora nadzoru -</b>                          | należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.   |
| <b>Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa) –</b>           | linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.   |
| <b>Kabel optotelekomunikacyjny dielektryczny, tubowy –</b>     | kabel optotelekomunikacyjny zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego, nie zawierający elementów metalowych.   |
| <b>Złącze światłowodowe –</b>                                  | miejsce połączenia światłowodów.   |
| <b>Złączka światłowodowa –</b>                                 | element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej (couplera).  |
| <b>Półzłączka –</b>  | część wtykowa złączki światłowodowej stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pigtaila, patchcordu).   |
| <b>Tulejka centrująca (coupler) –</b>                          | część środkowa złączki światłowodowej służąca do centrycznego połączenia dwóch półzłączek, mocowana w polu przełącznicy.   |
| <b>Oślonka spoiny światłowodu –</b>                            | element służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.   |
| <b>Przełącznica światłowodowa –</b>                            | urządzenie umożliwiające przełączenie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.   |
| <b>Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail) –</b>                | krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).   |
| <b>Złącze światłowodowe spajane –</b>                          | trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.   |
| <b>Złączka rurowa –</b>  | element służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.   |
| <b>Kabel teleinformatyczny F/UTP kat. 6 –</b>                  | kabel z ekranowany (ekran obejmujący wiązkę 4 par w postaci folii aluminium AL./PL, o izolacji żył z polietylenu litego. Ośrodek kabla zabezpieczony jest powłoką wykonaną z poliwinitu, polwinitu nierozprzestrzeniającego płomienia lub tworzyw bezhalogenowych uodpornionych na palenie.        |
| <b>Interfejs użytkownika –</b>                                 | gniazda w punktach abonentkich.  |
| <b>Nośnik sygnału –</b>  | skrętka F/UTP kat. 6.  |
| <b>Panel krosowy –</b>   | element pasywny systemu okablowania służący do zestawienia połączenia w szafie za pomocą kabli krosowych interfejsu użytkownika z urządzeniem aktywnym.  |
| <b>Okablowanie poziome –</b>                                   | część systemu, która łączy użytkownika (punkt abonentki) z punktem dystrybucyjnym.   |
| <b>Kable krosowe –</b>   | kable, którymi zestawiane są połączenia w szafie (BPD), służą one do przydzielania sygnału do poszczególnych gniazd poprzez połączenie urządzeń aktywnych z panelami krosowymi.  |
| <b>Kable stacyjne –</b>  | kable, które służą do przydzielenia sygnału w relacji gniazdo – terminal (stacja komputerowa).   |
| <b>Sieć elektryczna dedykowana –</b>                           | wydzielony system zasilania sieci strukturalnej prądem elektrycznym 230V/50Hz doprowadzony z rozdzielni energetycznej do budynkowych punktów dystrybucyjnych, zabezpieczony przed przepięciami sieci energetycznej oraz przed porażeniem prądem elektrycznym za pomocą urządzeń zabezpieczających. |
| <b>Kabel energetyczny YKY –</b>                                | przewód o żyłach miedzianych jednodrutowych oraz izolacji z polwinitu w powłoce polwinitowej.  |
| <b>Linia kablowa –</b>   | 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.                     |
| <b>Kabel -</b>   | przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący być ułożony bezpośrednio w ziemi.   |
| <b>Łączówka (kablowa) –</b>                                    | izolacyjny korpus (listwa, cokół) i osadzone w nim zaciski lub końcówki umożliwiające uporządkowane połączenie określonej liczby par żył kablowych i/lub przewodów łączeniowych oraz wzajemne odizolowanie połączeń.   |
| <b>Łączówka (kablowa) szczelinowa –</b>                        | łączówka wyposażona w zaciski szczelinowe.   |
| <b>Oślona złączowa termokurczliwa, arkuszowa, wzmocniona –</b> | osłona złączowa w postaci arkusza wzmocnionego (laminowanego) obkurczanego wokół złącza kablowego.   |
| <b>Łącznik żył wielożyłowy (modułowy) –</b>                    | łącznik żył umożliwiający jednoczesne wykonanie połączeń określonej liczby (np. 2, 4, 10, 20, 40, 50) żył kablowych i wzajemne odizolowanie połączeń.  |
| <b>Szafka kablowa –</b>  | obudowa prostopadłościenna z drzwiami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych (głowice, zespoły łączówkowe, zwykle 100-parowe), przeznaczona do ustawiania na cokole (fundamencie) połączonym z kanalizacją   |
| <b>Napięcie znamionowe linii -</b>                             | napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.   |
| <b>Osprzęt linii kablowej -</b>                                | zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.   |
| <b>Ochrona przed dotykiem bezpośrednim -</b>                   | ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.  |
| <b>Ochrona przed dotykiem pośrednim -</b>                      | ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.  |
| <b>Oślona kabla -</b>  | konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.  |

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest w cenie sporządzić plan organizacji i harmonogram robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego na terenie oraz wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub mienia.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie przyjętego harmonogramu (terminu) robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i prawidłowość wykonywanych robót.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

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

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

Zamawiający w terminie określonym w umowie zawartej z Wykonawcą przekaże teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi: uzgodnieniami prawnymi i decyzjami administracyjnymi, księgą obmiaru robót, uzgodnioną w umowie ilość egzemplarzy dokumentacji projektowej oraz komplet Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót. Informacje te winny być odnotowane w „Protokole wprowadzenia na plac budowy”.

#### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz Specyfikacją Techniczną.

Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez Zamawiającego wymaga uzupełnień Wykonawca niezwłocznie powiadomi o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego, celem powiadomienia projektanta pełniącego nadzór autorski i podjęcia dalszych stosownych działań zmierzających do kontynuacji prac. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub Specyfikacją Techniczną i mają wpływ na jakość elementów budowli, to takie materiały zostaną zastąpione prawidłowymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który będzie odpowiedzialny za dokonanie odpowiednich zmian i poprawek.

- Projektem Wykonawczym dotyczącym budowy połączeń międzybudynkowych kablami światłowodowymi i wieloparowymi na terenie kompleksu wojskowego nr 0044 w Warszawie
- Projektem Wykonawczym dotyczącym budowy instalacji okablowania strukturalnego w budynkach nr 1, 518, i 518.
- Projektem Wykonawczym dotyczącym budowy instalacji elektrycznej dedykowanej w budynkach nr nr 1, 518, i 518.

Wykonawca w ramach ceny za wykonanie roboty, po zakończeniu prac winien opracować i przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą całości wykonanych robót.

#### **1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę terenu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. W szczególności utrzyma warunki bezpieczeństwa pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

W trakcie realizacji robót za zgodą Zamawiającego Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, tablice informacyjne, taśmy białe-czerwone oddzielające obszar niebezpieczny w celu zapewnienia bezpieczeństwa całego ruchu pieszego. Koszty zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają zapłacie i przyjmuje się, że włączone są w cenę umowną realizacji przedmiotu zamówienia.

Dostęp Wykonawcy do obiektów stanowiących przedmiot umowy winien być ściśle określony w Instrukcji Bezpieczeństwa, stanowiącej załącznik do umowy, określającej ogólne zasady realizacji zamówienia z uwzględnieniem konieczności ochrony informacji niejawnych zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 5 sierpnia 2010r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U.2010.182.1228).

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

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie podejmował wszelkie konieczne 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, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działań. Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wpływ na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów i składowisk,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
  - zanieczyszczeniem zbiorników cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeń powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

Wszelkie odpady mogące powstać w fazie realizacji prac mają być gromadzone w odpowiednich pojemnikach i przekazane na wysypisko bądź do utylizacji wyspecjalizowanej jednostce przez Wykonawcę robót. Koszty odwozu i utylizacji na wysypisku ponosi Wykonawca.

### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca przestrzegając przepisów przeciwpożarowych będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, pomieszczeniach biurowych i magazynach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność wobec Zamawiającego i osób trzecich za szkody powstałe w trakcie realizacji umowy. Wskazane jest posiadanie przez Wykonawcę polisy odpowiedzialności cywilnej OC na prowadzoną działalnością gospodarczą, celem możliwości pokrycia ewentualnych szkód wynikłych wskutek prowadzonej budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji wewnątrzbudynkowych i urządzeń należących do użytkownika, znajdujących się w obrębie placu budowy. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich służb, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planach budynków dostarczonych przez Zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje użytkownika obiektu o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach i urządzeniach pokazanych na planach budynków.

### **1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów i norm dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r (Dz.U. nr 120 z 2003 roku, poz. 1126), Wykonawca jest zobowiązany przed rozpoczęciem realizacji robót sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z wymogiem art. 21a Ustawy Prawo Budowlane.

### **1.5.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, norm, 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 stosowne dokumenty.

## **1.6. Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień**

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>32410000-0</b> | Lokalna sieć komputerowa   |
| <b>32421000-0</b> | Okablowanie sieciowe   |
| <b>45231600-1</b> | Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych                               |
| <b>45232300-5</b> | Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych |
| <b>45310000-3</b> | Roboty instalacyjne elektryczne  |
| <b>45311100-1</b> | Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  |
| <b>45314000-1</b> | Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  |
| <b>45314200-3</b> | Instalowanie linii telefonicznych  |
| <b>45314300-4</b> | Instalowanie infrastruktury okablowania  |
| <b>45315700-5</b> | Instalowanie stacji rozdzielczych  |
| <b>45314310-7</b> | Układanie kabli  |
| <b>45314320-0</b> | Instalowanie okablowania komputerowego   |
| <b>45400000-1</b> | Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych                                   |
| <b>45315600-4</b> | Instalacje niskiego napięcia   |
| <b>45310000-8</b> | Roboty w zakresie budowy rurociągów, linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych |
| <b>45314200-3</b> | Instalowanie infrastruktury kablowej   |

## **2. MATERIAŁY**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w dokumentacji projektowej służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych złożonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniem projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych względem zaprojektowanych, pod warunkiem spełnienia przez nie podanych wymagań norm i właściwości technicznych.

### **Wymagania ogólne systemu okablowania strukturalnego**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności, niezawodnej transmisji danych i głosu pomiędzy punktami dystrybucyjnymi a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną pracę warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej z zapasem parametrów transmisyjnych gwarantujących poprawne działanie aplikacji transmisyjnych obecnie



eksploatowanych oraz uwzględniający przyszłe zastosowania. W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych zaproponowane rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanet Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 20 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe. Wszystkie elementy okablowania, celem zapewnienia jak najwyższego dopasowania, (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy E (kategoria 6) ekranowane, z kablem typu F/UTP 250 MHz kat 6. Pozwoli to zapewnić odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 1Gbit/s. Ze względu na zapewnienie zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem 4PPoE wg. IEEE 802.3at o mocy do 30W – potwierdzone certyfikatem. Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów hardware na wszystkie elementy toru wykorzystywane potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami EN50173-1:2011. Należy przedłożyć odpowiednie certyfikaty.

#### **Okablowanie poziome – moduł RJ45.**

Instalacja strukturalnego okablowania poziomego powinna być wykonana w oparciu o ekranowane komponenty spełniające wymagania kategorii 6. Moduł RJ45 mają posiadać standard montażu Keystone umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego. Budowa punktu logicznego PL została oparta na prostej płycie czołowej w standardzie Mosaic 45x45mm. Płyta umożliwia montaż dwóch ekranowanych modułów gniazd RJ45. Ramka ma posiadać (w celach opisowych) w górnej części pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu). Konstrukcja złącz i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabla, tj. w sekwencji T568A lub T568B.

Złącze ma być wykorzystywane do połączeń komputerowych jak i telefonicznych nie powodując odkształceń skrajnych pinów.

Ekranowane moduły gniazd RJ45 mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym. Złącza mają gwarantować możliwość wielokrotnego użycia.

#### **Okablowanie poziome – kabel miedziany**

Ze względu na implementację wysoko wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabla skrętkowego F/UTP kat. 6 klasa CPR D, który przewyższa wymagania kategorii 6 (250 MHz). Ze względu na zapewnienie dużej odporności na zakłócenia należy stosować kable ekranowane w aluminiową poliestrową folię. Żył miedziana w izolacji 1,45mm w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen). Ekran takiego kabla ma być realizowany w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej wiązkę par transmisyjnych - w celu redukcji oddziaływań kabli między sobą. Konstrukcja kabla ma pozwalać osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszać poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6 przez obowiązujące normy EN 50173-1:2011, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatami potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww norm.

#### **Panele dystrybucyjne.**

Należy zastosować uniwersalne 12 portowe lub 24 portowe panele 19" 1U mające możliwość zamontowania dowolnego złącza RJ45 w standardzie Keystone. Panel musi posiadać wbudowaną tackę kablową, która pozwala na organizację kabli, oraz kabel uziemiający, pozwalający na bezpieczne podłączenie instalacji do sieci. Instalacje modułów RJ45 tego samego typu po stronie ZPA jak i w panelu dystrybucyjnym ma umożliwiać zainstalowanie dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone.

#### **Kable krosowe i połączeniowe**

Kabel krosowy używany do krosowania między panelami rozdzielczymi i urządzeniami aktywnymi opartymi o technikę RJ45 oraz do podłączenia urządzeń komputerowych przy stanowisku pracy. Dla zapewnienia jak najwyższej jakości i powtarzalności parametrów transmisyjnych kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie z wtykami zalewanymi.

Spełnienie wymagań toru telekomunikacyjnego oraz zapewnienia transmisji danych dla aplikacji działających z przepływnością 1 Gbit/s, należy zastosować kable krosowe FTP o wydajności kategorii 6 (250 MHz). Należy zastosować kable krosowe pochodzące z jednolitej oferty producenta pozostałych elementów sieci strukturalnej. Nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innych producentów. Kable krosowe i połączeniowe mają spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6 stawiane przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatem hardware potwierdzających przetestowanie kabli krosowych pod kątem ww norm.

#### **Tabela parametrów technicznych wybranych materiałów podstawowych:**

| Materiał                 | Parametry techniczne i jakościowe  |
|--------------------------|--|
| Kabel F/UTP kat. 6       | spełniający wymagania standardów : EN 50173,<br>klasa D CPR<br>ekranowany (taśma aluminiowo/poliestrowa), dren uziemiający<br>częstotliwość pracy 250MHz                             |
| Łącznik centrujący LC/PC | Łącznik centrujący dla kabli światłowodowych.<br>Straty wtrąceniowe IL [dB] 0,15 dla IEC 518300-3-4; I=1300/1550 nm<br>Straty odbiciowe RL [dB]50 dla IEC 518300-3-6; I=1300/1550 nm |



|   |   |
|---|---|
| Kabel krosowy LC-LC                               | Straty wtrąceniowe IL [dB] 0,15 dla IEC 518300-3-4; I=1300/1550 nm<br>Straty odbiciowe RL [dB]50 dla IEC 518300-3-6; I=1300/1550 nm   |
| Moduł RJ45 kat.6                                  | kompatybilny ze złączami RJ11, RJ12 i RJ45<br>przystosowany do instalacji kabli z żyłą AWG24-AWG22 oraz linek AWG26/7 do AWG 22/7<br>posiadający ekranowanie 360<br>pozwalający na wprowadzenie kabla od góry, dołu oraz bezpośrednio do tyłu.  |
| Patchcord kat.6, FTP, RJ45-RJ45,<br>1 m – 3m LSOH | interoperacyjny i kompatybilny wstecznie z kat.5e oraz kat.5<br>wyposażony w zestaw IDC na styku z żyłą kabla<br>powłoka LSOH   |
| Ekranowany panel 1U 24 portowy<br>niewyposażony   | zintegrowany system uziemienia  |
| Szafa dystrybucyjna stojąca                       | Szafa dystrybucyjna o wysokości roboczej 42U lub 24U, szerokość 19". o szerokości min. 800 mm<br>głębokości 600mm dla wiszących a 800mm dla stojących. Zdejmowane boki na zatrzaski oraz<br>przednie zdejmowane przeszklone drzwi . Wyposażone w cokół.<br>Malowanie powierzchni metalowych wykonane proszkowo. Elementy konstrukcyjne i nośne ze stali,<br>malowane proszkowo. |

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych względem zaprojektowanych, pod warunkiem spełnienia przez nie podanych wymagań norm i właściwości technicznych.

### 2.1. Rodzaje projektowanych materiałów i urządzeń

Zestawienie koniecznych do wbudowania materiałów i urządzeń wraz z ich szczegółową charakterystyką zawarto w rozdziale II pn. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna.

### 2.2. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania materiałów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

### 2.3. Kontrola materiałów i urządzeń

Zamawiający może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

### 2.4. Atesty materiałów i urządzeń

W przypadku materiałów, dla których wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Zamawiający dopuszcza do użycia tylko materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

### 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy

Materiały niezgodne ze Szczegółową Specyfikacją Techniczną muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie spełniają wymagań, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie, jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy, na terenie jednostki wojskowej, w miejscach uzgodnionych z Użytkownikiem obiektu – Dowódcą JW.

### 2.7. Stosowanie materiałów zamiennych (równoważnych)

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiałów lub urządzeń zamiennych (równoważnych), innych niż przewidzianych w projekcie wykonawczym lub Specyfikacji Technicznej, lecz o właściwościach nie gorszych od zaprojektowanych, poinformuje o takim zamiarze Zamawiającego przed ich użyciem, oraz przedstawi stosowne atesty i certyfikaty potwierdzające ich zgodność z branżowymi przepisami szczegółowymi.

## 3. SPRZĘT

Na placu budowy powinny być używane tylko narzędzia w pełni sprawne nie zagrażające zdrowiu lub życiu osób znajdujących się na terenie budowy. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz dostosowany do charakteru prac, zaś liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie realizacji przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty przez Wykonawcę do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania, w szczególności pod względem bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami.

Ze względu na fakt wykonywania prac w częściach budynków gdzie przebywają osoby niezwiązane z procesem budowlanym należy przewidzieć zastosowanie dodatkowego sprzętu ochronnego w postaci: nasadek zbierających kurz z wiertnic i wiertarek, odkurzaczy przemysłowych, materiałów ochronnych zabezpieczających przed rozprzestrzenianiem się pyłu itp.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na bezpieczeństwo personelu oraz właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Transport wewnętrzny nie może uniemożliwiać komunikacji pieszej wewnątrz obiektów, w których przewidziano montaż projektowanych instalacji.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie ewentualne zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za prawidłową jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w terenie i w obiektach wszystkich elementów robót zgodnie z podanymi wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną poprawione przez niego na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych przez Zamawiającego.

Ewentualne decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej, a także normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Przed przystąpieniem do prac związanych z pracą sprzętu inspektor nadzoru przy udziale Wykonawcy przeprowadzi kontrolę przygotowania do prac wykonawczych.

Kontrola polegać będzie na:

- sprawdzeniu wymaganych uprawnień ekipy wykonawczej,
- sprawdzeniu kompletności zestawu narzędzi i maszyn służących do prac wykończeniowych,
- sprawdzeniu wyposażenia ekipy w wymagane środki BHP.

##### **5.2. Warunki szczegółowe**

Przed przystąpieniem do robót należy szczegółowo zapoznać się z dokumentacją techniczną, a także usytuowaniem urządzeń i wszystkich instalacji znajdujących się w budynkach na terenie objętym zakresem robót. Prace związane z przygotowaniem podłoża, jak i instalacyjne należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość napotkania instalacji, które nie są wykazane w dokumentacji terenu i budynków lub zostały wykonane w sposób odbiegający od projektów.

Podczas realizacji prac w szczególności nie dopuszczać do spowodowania uszkodzenia istniejącej instalacji.

Numeracja pomieszczeń w budynkach, używana w projektach może być częściowo nieaktualna, w momencie realizacji inwestycji, ze względu na możliwą reorganizację przeznaczenia pomieszczeń. Prawidłowa numerację należy zamieścić po wykonaniu instalacji w dokumentacji powykonawczej.

Wszystkie przebiecia przez ściany i stropy, po zaciągnięciu przewodów, należy uszczelnić pianą lub kitem budowlanym o odpowiedniej odporności ogniowej.

Roboty wykonywać fachowo, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej w sposób estetyczny i nie utrudniający późniejszego prawidłowego użytkowania budynków.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać kontrolę materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

##### **6.2. Kontrole międzyoperacyjne**

Kontrole międzyoperacyjne obejmują prawidłowość wykonania:

- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót zanikających w terenie,
- sposobu, ilości i prawidłowości zamontowanych instalacji,
- prawidłowości montażu elementów sieci okablowania strukturalnego, telefonicznego i elektrycznego.

##### **6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru**

Inspektor nadzoru może oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

##### **6.4. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm i aprobat technicznych,
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pt. 1 i które spełniają wymogi dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację Techniczną, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniających wymogów będą odrzucone.

## 6.5. Dokumenty budowy

### 1) Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego odbioru ostatecznego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wszystkie zapisy powinny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw umożliwiających wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika, opatrzone datą i podpisem zarówno Wykonawcy jak i zarządzającego realizacją umowy

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez zarządzającego realizacją umowy programu zapewnienia jakości,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót,
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót,
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach,
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy,
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia inspektora nadzoru inwestorskiego,
- daty zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje wykonawcy,
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych,
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie,
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie,
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane,
- wyniki poszczególnych badań z określeniem, przez kogo zostały przeprowadzone,
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie uwagi, wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Wszystkie decyzje inspektora nadzoru inwestorskiego, wpisane do księgi obmiaru robót, muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do księgi obmiaru robót obliuguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dopuszcza się, za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego, możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot. np. wyników badań laboratoryjnych, danych dotyczących jakości materiału, zgodności warunków geotechnicznych itd.).

### 2) Księga obmiaru robót

Księga obmiaru robót jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb Zamawiającego jak i Wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie księgi obmiaru robót zgodnie z zobowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do księgi obmiaru robót będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do księgi obmiaru robót powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w księdze obmiaru robót powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów wymaganych w p. 6, przygotowanych przez wykonawcę,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia Inspektora Nadzoru inwestorskiego,
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;

- wyniki poszczególnych badań z określeniem, przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do księgi obmiaru robót przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru inwestorskiego, wpisane do księgi obmiaru robót, muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi. Wpis projektanta do księgi obmiaru robót obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie będąc stroną umowy nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **3) Atesty materiałów**

Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów będą gromadzone w formie uzgodnionej z inspektorem nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### **4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy oprócz Projektu Zagospodarowania Terenu i Wykonawczych wraz z Jawnymi Załącznikami zalicza się również zgłoszenia budowy/robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę.

### **5) Przechowywanie dokumentów budowy, wymiana korespondencji**

Ze względu na fakt, iż dokumentacja projektowa oznaczona jest klauzulą: ZASTRZEŻONE lub JAWNE wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, spełniającym wymagania określone w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 lutego w sprawie organizacji kancelarii tajnych (DZ.U. Nr 18 poz. 156). Zaginięcie jakiegokolwiek z dokumentów winno być natychmiast zgłoszone właściwemu służbom odpowiedzialnym za przechowywanie dokumentacji niejawnej.

Obrót dokumentów między uczestnikami procesu budowlanego odbywał się będzie zgodnie z zasadami zawartymi w rozporządzeniu MSWiA z dnia 26 lutego 1999r. w sprawie trybu i sposobu przyjmowania, przewożenia, wydawania i ochrony materiałów.

Wszelkie dokumenty budowy winny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na każdy wniosek Zamawiającego.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru winny być zapisane w postaci protokołu ilościowego wykonanych prac. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia robót. Błędne dane winny zostać zweryfikowane wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie przy współudziale projektanta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń Specyfikacji Technicznej i warunków zawartej umowy, roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi bieżącemu prac zanikowych,
- odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór ostateczny (końcowy)**

#### **8.2.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na formalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego stwierdzi Wykonawca wpisem do księgi obmiaru robót.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót dokumentów przyjęcia dokumentów, o których mowa w pt. 8.2.2

Odbioru ostatecznego robót dokona Zamawiający w obecności inspektora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.2.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego)**

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami, dokonany w toku wykonywania robót,
- dziennik budowy (jeżeli jest wymagany) i książki obmiarów (oryginały),
- aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodne ze Specyfikacją Techniczną o i programem zabezpieczenia jakości.

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

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Fakt dokonania odbioru pogwarancyjnego winien być zawarty w umowie. Odbiór pogwarancyjny polegać będzie na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi. Proponuje się jego dokonanie na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.2 "Odbiór ostateczny (końcowy)". Po komisyjnym odbiorze robót po upływie okresu gwarancyjnego Zamawiający dokona zwolnienia ewentualnej kaucji gwarancyjnej na warunkach określonych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności za wykonanie robót powinna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą inwestycji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

Najważniejsze akty normatywne do stosowania wymieniono w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej w pkt. 10.

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące budowy instalacji elektrycznej dedykowanej oraz instalacji okablowania strukturalnego z punktami dystrybucyjnymi w budynku nr 518 na terenie kompleksu wojskowego nr 0044 w Warszawie przy ul. Żwirki i Wigury 9/13..

Uczestnicy procesu inwestycyjnego:

- Inwestor: JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021, ul. Żwirki i Wigury 9/13, 00-909 Warszawa
- Projektant pełniący nadzór autorski
- Wykonawca: wybrany w trybie przetargu

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być rozpatrywany łącznie z dokumentacją techniczną.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Szczegółowy zakres rzeczowy budowy połączeń między budynkowymi kablami światłowodowymi i wieloparowymi, do budynków nr 1, 11, 518, 518 i 114 terenie kompleksu wojskowego nr 0044 w Warszawie przy ul. Żwirki i Wigury 9/13. obejmuje:

##### 1.3.1. Instalacja teletechniczna

###### ➤ Budynek nr 518

###### • Budynek nr 518 pom. 01 – punkt dystrybucyjny BPD 518

- |  |           |
|--|-----------|
| - Szafa teleinformatyczna 19" 24U stojąca            | - 1 kpl.  |
| - Panel wentylacyjny 4 went. z termostatem           | - 1 szt.  |
| - Listwa zasilająca 8 port.                          | - 1 szt.  |
| - Patch-panel kat. 6 24xRJ 45                        | - 4szt.   |
| - panel telefoniczny kat. 3, UTP, 50xRJ45            | - 1 szt   |
| - Patchcord RJ45-RJ45 1m                             | - 28 szt. |
| - Patchcord RJ45-RJ45 3m                             | - 28 szt. |
| - panel porządkujący                                 | - 6 szt.  |
| - zasilacz awaryjny UPS RACK 2U 3000VA               | - 1szt    |
| - Osprzęt Mosaic dla PEL ( puszka 8M, uchwyt, ramka) | - 28 szt  |
| - Gniazdo RJ 45 Mad Mosaic                           | - 84 szt  |
| - Kabel F/UTP 4x2x0,5 kat.6, Dca                     | - 2 520 m |
| - listwa kablowa KI 110x60.1*                        | - 21 m    |
| - listwa kablowa KI 90x40.1* z przegrodą             | - 168m    |
| - listwa kablowa KI 90x40.1                          | - 15 m    |

##### 1.3.2. Instalacja elektryczna dedykowana

###### ➤ Budynek nr 518

Parter – TE

- |   |          |
|---|----------|
| - Montaż włz z TE do TK1 kabel bezhalogenowy 5x 10mm <sup>2</sup> | - 15m    |
| - rozłącznik bezpiecznikowy 3P z bezp. gG 35A                     | - 1 kpl. |
| - montaż tablicy naściennej TK1- 3x18                             |          |
| <b>montaż urządzeń w TK1</b>                                      |          |
| - rozł. izol. 40A 4P  | - 1 szt  |
| - lampka potrójna. LED 110/400V                                   | - 1 szt  |
| - ochronnik przeciwprzep. B+C 1P                                  | - 4 kpl  |
| - wyl. różnicowonadprądowy B 16 A-30 mA A                         | - 12 szt |

|  |           |
|--|-----------|
| - montaż gniazd w punktach elektryczno-logicznych                |           |
| - gniazda 2P+Z kodowane czerwone typu DATA                       | - 56 szt. |
| - Klucz kodowany gniazda elektrycznego                           | - 56 szt. |
| - Montaż instalacji - przewód bezhalogenowy 3x2,5mm <sup>2</sup> | - 790m    |
| - listwa kablowa 60x40.1   | - 50 m    |
| - Masa ognioochronna   | - 1 szt   |
| Przewód H07ZZ-F 10 mm <sup>2</sup> - uziemienie                  | - 29m     |

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami i skrótami podanymi w Wymaganiach ogólnych p. 1.4.

|   |   |
|---|---|
| <b>tor przewodowy</b> -   | dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi obwód elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych,   |
| <b>kanalizacja kablowa</b> -                                    | zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych,  |
| <b>ciąg kanalizacji kablowej</b> -                              | zestaw przewodów (rur) kanalizacyjnych służących do układania w nich kabli,   |
| <b>studnia kablowa</b> -  | pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli,  |
| <b>trasa kabla</b> -  | linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m rzeczywiste położenie kabla,  |
| <b>długość trasowa</b> -  | odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla,   |
| <b>długość instalacyjna</b> -                                   | rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy, |
| <b>skrzynka kablowa</b> -                                       | obudowa z drzwiczkami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych i ewent. urządzeń zabezpieczających przeznaczona do mocowania na ścianie budynku,  |
| <b>obiekt kablowy (przepust kablowy)</b> -                      | wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami                         |
| <b>złącze kablowe</b> -   | miejsce połączenia 2 odcinków kabla   |
| <b>osłona złączowa</b> -  | szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla   |
| <b>głowica kablowa</b> -  | urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są łączówka (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu i kadłub.  |
| <b>ochronnik</b> -  | urządzenie (na ogół czwórnik) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb   |
| <b>linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)</b> -            | linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.  |
| <b>światłowód</b> -   | element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.   |
| <b>złącze kabla światłowodowego</b> -                           | miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony ( mufty) złączowej.   |
| <b>mufa kablowa</b> -   | kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch ( lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.  |
| <b>sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)</b> -                 | krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).  |
| <b>sznur optyczny łączeniowy (patchcord)</b> -                  | krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.  |
| <b>kanalizacja wtórna</b> -                                     | zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.   |
| <b>rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE)</b> - | rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.   |
| <b>przełącznica światłowodowa (skrzynka lub stojak)</b> -       | urządzenie umożliwiające przełączanie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.  |
| <b>linia kablowa</b> -  | 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.  |
| <b>skrzyżowanie</b> -   | 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 podziemnego   |
| <b>zbliżenie</b> -  | takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.   |
| <b>Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)</b> -            | linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.  |
| <b>Kabel optotelekomunikacyjny dielektryczny, tubowy</b> -      | kabel optotelekomunikacyjny zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego, nie zawierający  |

- elementów metalowych.
- Złącze światłowodowe** – miejsce połączenia światłowodów.
- Złączka światłowodowa** – element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej (couplera).
- Półzłączka** – część wtykowa złączki światłowodowej stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pigtaila, patchcordu).
- Tulejka centrująca (coupler)** – część środkowa złączki światłowodowej służąca do centrycznego połączenia dwóch półzłączek, mocowana w polu przełącznicy.
- Oślonka spoiny światłowodu** – element służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.
- Przełącznica światłowodowa** – urządzenie umożliwiające przełączenie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.
- Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** – krótki odcinek jednowiątkowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).
- Złącze światłowodowe spajane** – trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.
- Złączka rurowa** – element służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- Kabel teleinformatyczny F/UTP kat. 6** – kabel z ekranowany (ekran obejmujący wiązkę 4 par w postaci folii aluminium AL./PL, o izolacji żył z polietylenu litego. Ośrodek kabla zabezpieczony jest powłoką wykonaną z poliwinitu, polwinitu nierozprzestrzeniającego płomienia lub tworzyw bezhalogenowych uodpornionych na palenie.
- Interfejs użytkownika** – gniazda w punktach abonentkich.
- Nośnik sygnału** – skrętka F/UTP kat. 6.
- Panel krosowy** – element pasywny systemu okablowania służący do zestawienia połączenia w szafie za pomocą kabli krosowych interfejsu użytkownika z urządzeniem aktywnym.
- Okablowanie poziome** – część systemu, która łączy użytkownika (punkt abonentki) z punktem dystrybucyjnym.
- Kable krosowe** – kable, którymi zestawiane są połączenia w szafie (BPD), służą one do przydzielania sygnału do poszczególnych gniazd poprzez połączenie urządzeń aktywnych z panelami krosowymi.
- Kable stacyjne** – kable, które służą do przydzielenia sygnału w relacji gniazdo – terminal (stacja komputerowa).
- Sieć elektryczna dedykowana** – wydzielony system zasilania sieci strukturalnej prądem elektrycznym 230V/50Hz doprowadzony z rozdzielni energetycznej do budynkowych punktów dystrybucyjnych, zabezpieczony przed przepięciami sieci energetycznej oraz przed porażeniem prądem elektrycznym za pomocą urządzeń zabezpieczających.
- Kabel energetyczny YKY** – przewód o żyłach miedzianych jednodrutowych oraz izolacji z polwinitu w powłoce polwinitowej.
- 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.
- Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący być ułożony bezpośrednio w ziemi.
- Łączówka (kablowa)** – izolacyjny korpus (listwa, cokół) i osadzone w nim zaciski lub końcówki umożliwiające uporządkowane połączenie określonej liczby par żył kablowych i/lub przewodów łączeniowych oraz wzajemne odizolowanie połączeń.
- Łączówka (kablowa) szczelinowa** – łączówka wyposażona w zaciski szczelinowe.
- Ośłona złączowa termokurczliwa, arkuszowa, wzmocniona** – osłona złączowa w postaci arkusza wzmocnionego (laminowanego) obkurczanego wokół złącza kablowego.
- Łącznik żył wielożyłowy (modułowy)** – łącznik żył umożliwiający jednoczesne wykonanie połączeń określonej liczby (np. 2, 4, 10, 20, 40, 50) żył kablowych i wzajemne odizolowanie połączeń.
- Szafka kablowa** – obudowa prostopadłościenna z drzwiami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych (głowice, zespoły łączówkowe, zwykle 100-parowe), przeznaczona do ustawiania na cokole (fundamencie) połączonym z kanalizacją
- Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.
- Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.
- Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

#### **Ważniejsze skróty i oznaczenia:**

Ze względu na brak w języku polskim jednoznacznych odpowiedników niektórych elementów okablowania strukturalnego, w niniejszym projekcie używane są niektóre oznaczenia pochodzące z języka angielskiego. Są one powszechnie stosowane w literaturze dotyczącej okablowania strukturalnego, w tym w normie PN-EN 50173.

**F/UTP** - (ang. Foiled /Unshielded Twisted Pair) - kabel skrętkowy, czteroparowy, z ogólnym ekranem w postaci folii aluminiowej

**CPD** - centralny punkt dystrybucyjny

**BPD** – budynkowy punkt dystrybucyjny

**PEL** – punkt elektryczno-logiczny (np. 3xRJ45+2x230V AC)

**Patch Panel** (ang.) – moduł (panel) krosowo - zakończeniowy

**Patch Guide** (ang.) - organizator kabli (panel porządkujący)



### **Wybrane parametry pomiarowe:**

**Next** - (ang. Near-end crosstalk loss) - przesłuch zbliżny

**ACR** – (ang. Attenuation Crosstalk Ratio) – asymetria transmisji, stosunek tłumienia do przesłuchu

**LAN** - (ang. Local Network Area) - sieć lokalna

**PS Next** - (ang. Power sum Near-end crosstalk loss) – przesłuch zbliżny mierzony od sumy sygnałów (PS) pochodzących od wszystkich par; analogicznie pozostałe parametry z PS

**Elfext** – (ang. Equal-Level Far End Crosstalk) – różnica pomiędzy przesłuchem zdalnym (Fext) i tłumieniem;

**Propagation Skew Delay** (ang.) – różnica opóźnień transmisji pomiędzy „najszybszą” i „najwolniejszą” parą w kablu skrętkowym.

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

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Zamawiającego.
- Wykonawca zobowiązany jest w cenie sporządzić plan organizacji i harmonogram robót.
- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
- Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego na terenie oraz wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub mienia.
- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.
- Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót oraz zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Ze względu na specyfikę zakresu prac związaną z realizacją inwestycji, Wykonawca powinien posiadać świadectwo bezpieczeństwa przemysłowego upoważniające do dostępu do informacji niejawnych.

Pracownicy wykonujący zlecenie powinni posiadać poświadczenie bezpieczeństwa osobowego o klauzuli zgodnej z wymogami instrukcji bezpieczeństwa, min. Zastrzeżone. Kierownik budowy oraz kierownicy robót min. Zastrzeżone.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały użyte do wykonania zadania mają spełniać warunki określone w art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych i specyfikacją projektu. Wszystkie użyte materiały konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w atesty lub certyfikaty zgodności. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone do użycia bez badań.

Wszystkie materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji lub też w udostępnionej przez Inwestora lokalizacji.

Dokumentacja projektowa przewidują możliwość zastosowania materiałów równoważnych w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inspektora nadzoru inwestorskiego.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniami projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym. Wszystkie materiały montażowe i urządzenia przewidziane w dokumentacji, jeśli zawierają typ, nr katalogowy lub producenta należy traktować jako wyznacznik standardu i jakości danego materiału lub urządzenia.

Wszelkie odpady mogące powstać w fazie realizacji prac mają być gromadzone w odpowiednich pojemnikach i przekazane na wysypisko bądź do utylizacji wyspecjalizowanej jednostce przez Wykonawcę robót. Koszty odwozu i utylizacji na wysypisku ponosi Wykonawca.

### **2.1. Materiały gotowe**

#### **2.1.1. Kable**

Typy kabli, ich pojemności i średnice żył podano w dokumentacji projektowej.

#### **Kable telekomunikacyjne wieloparowe**

Do układania kabli na zewnątrz w ziemi zaleca się zastosowanie kabla z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnionego typu XzTKMXPw, odpowiadającego wymogom PN-92/T-90335, PN-92/T-90336, ZN-96/TP S.A.-029. Dla instalacji wewnętrznych budowa kabli wieloparowych w budynkach będzie realizowana w oparciu o kable małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej typu YTKZY. Odpowiadające wymogom normy PN-92/T-90320 i PN-92/T-90321.

#### **Kable światłowodowe**

Do budowy okablowania szkieletowego międzybudynkowego zastosować kable światłowodowe jednomodowe o średnicy rdzenia 9µm i wielomodowe zewnętrzno-wewnętrzne. Jako kabel zewnętrzny zaleca się kabel ZW-NOTKtsdD - jest to kabel zewnętrzno-wewnętrzny (ZW) z powłoką z tworzywa bezhalogenowego (N), optotelekomunikacyjny (OTK) tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem ośrodka (sd) całkowicie dielektryczny (d) ze wzmocnieniem z włókien aramidowych na ośrodku kabla (D) i światłowodami jednomodowymi (J) lub wielomodowymi (G50).

#### **Kable, przewody energetyczne**

Dla potrzeb zasilania instalacji elektrycznej, w zależności od konfiguracji instalacji odbiorczych projektuje się wykonanie oddzielnych dedykowanych budynkowych tablic komputerowych głównych i rozdzielczych TK. Tablice wykonać jako naścienną, z drzwiczkami transparentnymi wyposażonymi w zamek. Tablice powinny być przystosowane do montażu aparatury modułowej na systemie szyn TH35, wyposażone w aparaty zgodnie ze schematami przedstawionymi na rysunkach i okablowane wewnątrz przewodami o przekroju żył minimum 4mm<sup>2</sup>.

Przewody i kable ogólnego przeznaczenia instalowane :

- poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania dla Budynku kategorii ZLIII

- Klasa odporności pożarowej kabli i przewodów **Dca s2 d1 a3**

- w obrębie wyznaczonych dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania dla Budynku kategorii ZLIII - Klasa odporności pożarowej kabli i przewodów **B2ca s1b d1 a1**

w obu przypadkach **wymagane kable bezhalogenowe**

Tablice komputerowe TK zasilane będą za głównego wyłącznika prądu GWP kablami bezhalogenowymi np. typu H07ZZ-F 5x4mm<sup>2</sup> - 450/750V.

Linie WLZ prowadzić natynkowo w oddzielnych od okablowania strukturalnego listwach elektroinstalacyjnych. Zabezpieczenie WLZ do TK stanowić będą wkładki bezpiecznikowe w rozłącznikach bezpiecznikowych umieszczonych w projektowanych rozdzielnicach TK.

Przebiegi trasowe WLZ, schematy, widoki oraz lokalizacje tablic TK w poszczególnych budynkach przedstawiono w części rysunkowej.

Dedykowane obwody odbiorcze na odcinku od rozdzielnic komputerowej TK do gniazd wtykowych punktów elektryczno-logicznych ZPA, wykonać dobranym na podstawie obliczeń przewodami bezhalogenowymi płaskimi z żyłą ochronną np. typu HDXSp-J (O) 3x2,5 mm<sup>2</sup> 450/750V. Przewody układać natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych PCW.

Na odcinkach wspólnego przebiegu z instalacją sieci teleinformatycznej w pomieszczeniach, przewody prowadzić w listwach okablowania strukturalnego w oddzielnej przegrodzie niż kable teleinformatyczne. Instalację prowadzić po ścianie w miarę możliwości jak najbliżej sufitu zachowując jednocześnie normatywne odległości od pozostałych instalacji uzbrojenia budynku. Dla potrzeb dedykowanej instalacji elektrycznej w obudowie natynkowej zamontować zespolone gniazdo kodowane 2x2P+Z (część elektryczna PE). Do każdego ZPA doprowadzić jeden przewód 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Przekrój żył kabli dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony w instalacjach zgodnie z PN-IEC.

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu, w pomieszczeniach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.1.2. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

### 2.1.3 Rozdzielnice elektryczne.

Rozdzielnice zasilania dedykowanego TK będą zasilane za wyłączników głównych poszczególnych budynków.

Rozdzielnice zainstalować we wskazanych pomieszczeniach oraz zasilic przewodem zgodnym z obliczeniami z istniejących tablic rozdzielczych lub z z istniejących wyłączników prądowych. wg schematów.

Połączenia wewnątrz tablicy rozdzielczej wykonać jednożyłowymi przewodami 6mm<sup>2</sup>.

Przewody zasilające poprowadzić w listwach elektroinstalacyjnych.

Przy budowie sieci TN-C-S rozdział przewodu neutralnego na N i PE należy wykonać w rozdzielnicach z rozłącznikami bezpiecznikowymi zabezpieczającymi wewnętrzne linie zasilające, umieszczonych przy głównych wyłącznikach prądu. Punkt rozdziału powinien być uziemiony (rezystancja uziomu nie większa od 10Ω).

Punkt rozdziału przewodu ma być podłączony do uziemienia otokowego budynku za pomocą przewodu o przekroju dobranym do obciążenia.

Dla potrzeb zasilania instalacji sieci teleinformatycznej projektuje się wykonanie oddzielnych dedykowanych rozdzielnic komputerowych TK w budynkach. Rozdzielnice zaprojektowano w wykonaniu IP65, IP40 jako natynkowe z drzwiczkami transparentnymi wyposażonymi w zamek.

Rozdzielnice powinny być przystosowane do montażu aparatury modułowej na systemie szyn TH35, wyposażone zgodnie ze schematami przedstawionymi na rysunkach.

Na etapie realizacji inwestycji uzgodnić na roboczo, z użytkownikiem, sposób oznaczeń wykonanej instalacji, tak żeby zachować jednolity sposób oznaczeń na terenie całej jednostki. W rozdzielnicach opisać obwody elektryczne zgodnie ze schematami ideowymi, które powinny być w nich umieszczone. Przebiegi trasowe WLZ w poszczególnych budynkach oraz lokalizację rozdzielnic elektrycznych przedstawiono na rysunkach.

**UWAGA:** Numerację i oznaczenia istniejących tablic rozdzielczych, złącz kablowych określono wyłącznie na potrzeby realizacji niniejszego projektu.

### 2.3.7. UPS

Dla podtrzymania pracy urządzeń aktywnych zainstalowanych w szafach przewidziano zasilacze awaryjne UPS typu RACK przystosowane są demontażu w szafach 19". Umieszczone w szafach dystrybucyjnych dla podtrzymania urządzeń aktywnych

**UPS 3000VA –UPS 3000VA/2700W 230V**

SPECYFIKACJA

Typ przebiegu - Sinusoida

Głębokość – max. 605mm

Ciężar – do 30kg

Wysokość – 2U

cosΦ – min. 0,9

Zniekształcenie napięcia wyjściowego – Mniej niż 5% przy pełnym obciążeniu

Współczynnik szczytu ≥ 3:1

Wyświetlacz LCD

Temperatura pracy 0°C - 40°C

Alarmy dźwiękowe Tak

EPO Tak

## 2.2. Materiały podstawowe

Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniami projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym. Wszelkie materiały montażowe i urządzenia, określenia, nazwy, znaki towarowe i rozwiązania produkcyjne przywołane w projekcie należą do ich prawnych właścicieli i zostały wykorzystane w celach informacyjnych dla określenia standardu i jakości danego materiału lub urządzenia. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych względem zaprojektowanych, pod warunkiem spełnienia przez nie podanych wymagań norm i właściwości technicznych oraz posiadania przez nie aktualnych aprobat technicznych dopuszczających wyroby do stosowania.

| Lp   | Nazwa materiału                                    | Jm  | Ilość | Uwagi |
|--|--|-----|-------|-------|
| <b>Okablowanie strukturalne</b>                            |  |     |       |       |
| <b>Budynek nr 518 pom. 01 – punkt dystrybucyjny BPD518</b> |  |     |       |       |
| 1.   | szafa teleinformatyczna 24U 19"                    | szt | 1     |       |
| 2.   | Panel wentylacyjny 4 went. z termostatem           | szt | 1     |       |
| 3.   | Listwa zasilająca 8 port.                          | szt | 1     |       |
| 4.   | Patch-panel kat. 6 24xRJ 45                        | szt | 2     |       |
| 5.   | Patchcord RJ45-RJ45 1m                             | szt | 28    |       |
| 6.   | Patchcord RJ45-RJ45 3m                             | szt | 28    |       |
| 7.   | panel telefoniczny kat. 3, UTP, 50xRJ45            | szt | 1     |       |
| 8.   | panel porządkujący                                 | szt | 6     |       |
| 9.   | Listwa zasilająca 8 port                           | szt | 1     |       |
| 10.  | Patch-panel kat. 6 24xRJ 45                        | szt | 4     |       |
| 11.  | Osprzęt Mosaic dla PEL ( puszka 8M, uchwyt, ramka) | szt | 28    |       |
| 12.  | Gniazdo RJ 45 Mad Mosaic                           | szt | 84    |       |
| 13.  | Kabel F/UTP 4x2x0,5 kat.6, Dca                     | m   | 2 520 |       |
| 14.  | listwa kablowa KI 110x60.1*                        | m   | 21    |       |
| 15.  | listwa kablowa KI 110x60.1*                        | m   | 168   |       |
| 16.  | listwa kablowa KI 90x40.1                          | m   | 15    |       |
| <b>Instalacja elektryczna</b>                              |  |     |       |       |
| <b>Budynek nr 518</b>                                      |  |     |       |       |
| <b>Parter – rozdzielnica TE</b>                            |  |     |       |       |
| 1.   | rozdzielnica TK1 3x18                              | kpl | 1     |       |
| 2.   | rozł. izol. 40A 4P                                 | szt | 1     |       |
| 3.   | lampka potrójna. LED 110/400V                      | szt | 1     |       |
| 4.   | Ogranicznik przepięć 1P+N typu 2                   | szt | 4     |       |
| 5.   | wył. różnicowonadprądowy B 16 A-30 mA A            | szt | 12    |       |
| 6.   | gniazda 2P+Z kodowane czerwone typu DATA           | szt | 56    |       |
| 7.   | Klucz do kodowanych gniazd elektrycznych           | szt | 56    |       |
| 8.   | przewód bezhalogenowy 3x2,5mm <sup>2</sup>         | m   | 790   |       |
| 9.   | listwa kablowa 60x40.1                             | m   | 50    |       |
| 10.  | przewód bezhalogenowy 1x 10                        | m   | 29    |       |
| 11.  | Masa ognioochronna                                 | szt | 1     |       |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w niniejszej ST w dziale „Wymagania Ogólne” w p. 3.

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

### 3.2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót.

Do zaciągnięcia kabli należy stosować wciągarkę mechaniczną z napędem spalinowym oraz wciągarkę ręczną.

Przy budowie instalacji budynkowych do przebić i osadzeń stosować wibromłot i wiertnicę. Ze względu na fakt wykonywania prac w częściach budynków gdzie przebywają osoby niezwiązane z procesem budowlanym należy przewidzieć zastosowanie dodatkowego sprzętu ochronnego w postaci: nasadek zbierających kurz z wiertnic i wiertarek, odkurzaczy przemysłowych, materiałów ochronnych zabezpieczających przed rozprzestrzenianiem się pyłu itp.

Do łączenia i zakończenia kabla światłowodowego wymagana jest spawarka do włókien światłowodowych.

Do pomiaru kabli należy zastosować:

- generator poziomu do 20 kHz;
- megaomierz;
- miernik poziomu do 20 kHz;
- mostek kablowy;
- reflektometr;
- miernik okablowania strukturalnego.
- miernik instalacji elektrycznej

Przyrządy do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane

identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w niniejszej ST w dziale „Wymagania Ogólne” w p. 4.

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportu powinny być przystosowane do transportu materiałów i urządzeń przewidzianych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zabezpieczający ich uszkodzenie oraz stosować się do ewentualnych warunków transportu wydanych przez ich producentów, w szczególności dotyczy to transportu kabli i przewodów na bębnach.

##### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- przyczepa do przewożenia kabli
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową z Inwestorem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w niniejszej ST w dziale Wymagania Ogólne w p. 5.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz technologią budowy określoną w dokumentacji projektowej. Przy realizacji wszelkich prac należy bezwzględnie stosować się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace realizować w kolejności:

- przekazanie placu budowy,
- wygrodzenie stanowisk pracy,
- zaciągnięcie kabli miedzianych
- zaciągnięcie kabli światłowodowych
- montaż wieszaków zapasów przewodów, nawinięcie zapasów, przejście przewodami po konstrukcji do skrzynek połączeniowych,
- zakańczanie kabli na przełącznicach w budynkach
- spawanie włókien światłowodowych,
- wykonanie przebić przez ściany i stropy,
- montaż listew elektroinstalacyjnych
- Budowę punktów dystrybucyjnych oraz rozdzielnic elektrycznych
- Budowa tablicy TK
- Budowa wewnętrznych linii zasilających WLZ
- Budowa instalacji uziemienia szaf dystrybucyjnych
- układanie kabli zasilających okablowania strukturalnego,
- montaż rozdzielnic komputerowych,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego,
- wykonanie prac montażowych związanych z podłączaniem kabli,
- prace renowacyjne, uzupełnienie tynków, malowanie
- wykonanie pomiarów wykonanej sieci,
- zgłoszenie prac do odbioru.

##### **Wymagania jakościowe**

Trasa instalacji wewnątrz budynkowych powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i ewentualnych remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. W miejscach przejść przez ściany instalacje należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami stosując rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp., natomiast pozostałą przestrzeń wypełnić materiałem trudnopalnym np. pianka. Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie instalacji w ściennych listwach i kanałach wewnątrz budynków, powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania oraz nie powinno pogarszać warunków ich funkcjonowania i powodować uszkodzeń.

Obudowy teleinformatyczne, telefoniczne i elektryczne sytuować w sposób zapewniający łatwy dostęp, jednocześnie zabezpieczając je przed dostępem osób niepowołanych. Mocowanie puszek na ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach winno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda przyłączeniowe należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem danego pomieszczenia.

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania poszczególnych typów robót przedstawiono poniżej:

## 5.2. Budowa sieci teletechnicznej

### 5.2.1. Pomiary linii kablowych

Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić i wykalibrować przyrządy pomiarowe.

#### Pomiary okablowania światłowodowego

Po zaciągnięciu kabli, zakończeniu ich w przełącznicach i wykonaniu połączeń w mufach należy wykonać następujące pomiary:

1. Pomiary reflektometryczne wszystkich relacji optycznych – przy użyciu reflektometru
2. Pomiary tłumienności optycznej metodą transmisyjną – przy użyciu miernika mocy optycznej

Kable wielomodowe mierzyć przy długości fal  $\lambda_1=0,85\mu\text{m}$  i  $\lambda_2=1,31\mu\text{m}$ .

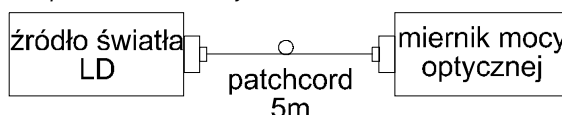
Kable jednomodowe należy mierzyć przy długości fal  $\lambda_2=1,31\mu\text{m}$  i  $\lambda_3=1,55\mu\text{m}$ .

Przy wykonywaniu pomiarów z użyciem reflektometru, w przypadku zbyt małej długości linii światłowodowej, należy wykorzystać kable rozbiegowe i uwzględnić to w interpretacji wyników pomiarów.

Metoda postępowania przy pomiarach tłumienności optycznej metodą transmisyjną:

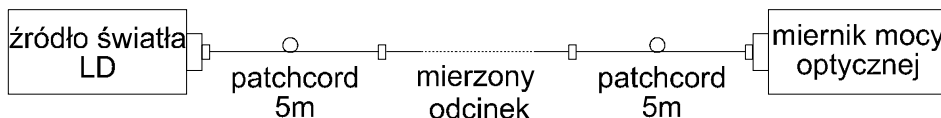
- przy pomiarach transmisyjnych wykorzystano metodę wtrąceniową
- w układzie pomiarowym źródło światła LED - patchcord 5m - miernik mocy optycznej, pomiar realizować dla dwóch długości fali.

Schemat układu pomiaru odniesienia przedstawiono na rys. 1.



rys. 1

- pomiaru mocy optycznej odniesienia realizować dla dwóch długości fali
- w tor pomiarowy włączyć mierzony odcinek trasy światłowodowej wg schematu jak na rys. 2.



rys. 2

- w celu otrzymania sumarycznej tłumienności linii z uwzględnieniem tłumienności złącz, od wartości wskazanej w układzie pomiarowym na rys. 2 odejmujemy wartość poziomu mocy odniesienia.

Maksymalną tłumienność kabla należy określić według wzoru:

$$a_t = 2a_{pr} + 2a_z + n \cdot a_w + \alpha \cdot l$$

gdzie:  $a_t$  - tłumienność kabla [dB]

$a_{pr}$  - tłumienność połączeń przy urządzeniach,  $2 a_{pr} = 0,5$  [dB]

$a_z$  - tłumienność złącza na przełącznicy,  $a_z = 0,5$  [dB]

$a_w$  - tłumienność spawu,  $a_w = 0,15$  [dB]

$n$  - liczba spawów na odcinku

$\alpha$  - tłumienność jednostkowa,

dla  $1310$  [nm] =  $0,35$  [dB/km] - SM

dla  $1550$  [nm] =  $0,25$  [dB/km] - SM

$l$  - długość obliczeniowa kabla, przyjętą długość optyczną światłowodu

Wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### Pomiary kabli teletechnicznych

Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić i wykalibrować przyrządy pomiarowe.

W pierwszej kolejności przed przystąpieniem do zaciągania kabli do kanalizacji i prac montażowych wszystkie kable należy poddać próbie na przerwie i zwarcie między żyłami. Po ukończeniu montażu wykonać pomiary końcowe prądem stałym i zmiennym pomiar rezystancji izolacji żył i osłon ochronnych, pomiar różnicy rezystancji żył, pomiar tłumienności skutecznej, pomiar tłumienności zbliżno i zdalno-przenikowej i sporządzić protokoły z pomiarów. Ponadto należy wykonać pomiary wartości rezystancji uziemień.

Pomiary wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## 5.3. Instalacja okablowania strukturalnego

### 5.3.1. Roboty przygotowawcze, trasy kablowe

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy wytyczyć przebieg oraz lokalizację poszczególnych elementów instalacji zgodnie z dostarczoną dokumentacją projektową.

W oparciu o konstrukcję budynku należy wytrasować punkty pod kołki rozporowe oraz przebicia przez ściany i stropy, w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wykonać otwory za pomocą sprzętu mechanicznego określonego w punkcie 3.2. Podłoże pod osprzęt instalacyjny oczyścić z luźnych elementów takich jak odpadający tynk, złuszczone farba i innych zanieczyszczeń powierzchniowych, a następnie wyrównać.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Do budowy tras zastosować drabinki kablowe oraz listwy i kanały kablowe PCW z przegrodą (ze względu na równoległe ułożenie kabli dedykowanej instalacji elektrycznej), które należy odmierzyć, przyciąć na odpowiednią długość, połączyć za pomocą łączników z

zastosowaniem wszelkich czynności przewidzianych instrukcją technologiczną montażu i umocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Przy zmianie kierunku trasy korytek i listew kąt załamania nie może być mniejszy niż 45° celem poprawnego ułożenia przewodów kablowych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 30% na prostym odcinku.

W strefach administracyjnych, na korytarzach trasy kablowe prowadzić po ścianie w miarę możliwości jak najbliżej sufitu zachowując jednocześnie normatywne odległości od pozostałych instalacji uzbrojenia budynku. Po wprowadzeniu do pomieszczeń przeznaczonych do montażu gniazd użytkowników (punktów elektryczno-logicznych PEL) sprowadzić ją w dół i prowadzić w miarę możliwości w odległości ok. 0,3m od podłogi. Przejścia przez ściany i stropy wykonywać w przepustach z rury elektroinstalacyjnej.

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Po montażu listew i kanałów, uszkodzone powierzchnie uzupełnić i odmalować dwukrotnie farbą. Wykonane przejścia i przepusty instalacyjne przez elementy konstrukcyjne i strefy pożarowe uszczelnić zgodnie z warunkami p.poż.

### **5.3.2. Montaż punktów dystrybucyjnych**

Punkty dystrybucyjne stanowią szafy 19", o wymiarach 600x800 i wysokości 24U oraz szafy 19" o wymiarach 600x620, wysokości 16U. Szafy powinny mieć konstrukcję skręcaną i być wyposażone w listwy nośne o rozstawie 19". Szafy wiszące powinny mieć dopuszczalne obciążenie 100kg. W celu zabezpieczenia urządzeń zamontowanych w szafach przed dostępem osób nieuprawnionych, wszystkie drzwi szaf powinny zamykane na patentowe zamki z kluczem.

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta, a następnie sprawdzić czy szafa zawiera wszystkie elementy niezbędne do jej prawidłowego złożenia. Obudowę szafy umieścić na stabilnym podłożu, wypoziomować i skrócić ze sobą poszczególne elementy. Szafę dystrybucyjną należy przymocować na stałe w pomieszczeniu w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm. Szafy wyposażać w panele wentylacyjne z termostatem z wentylatorami oraz 8-mo portowe 230V listwy zasilające. Przy pomocy śrub z podkładką i nakrętką zamontować w nich urządzenia pasywne i aktywne, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania sieci, spełniające wymagania danej kategorii. Po zakończeniu prac montażowych sprawdzić dokręcenie wszystkich śrub mocujących elementy szafy. Kable wprowadzać przez przepust szczotkowy. Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie paneli w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy oraz uchwyty boczne. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Szafy wyposażać w odpowiednią ilość kabli krosowych (kable fabryczne), wykonanych wyłącznie przez producenta systemu okablowania.

Elementy zewnętrznych punktów dostępowych montować na płycie montażowej zgodnie z zaleceniami producenta. Obudowę zewnętrznego punktu dostępowego przymocować zgodnie z zaleceniami producenta na zewnętrznej elewacji budynku w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej. Szafa zewnętrzna musi być tak skonstruowana, że wprowadzenie kabli połowych do niej nie powoduje problemów z jej zamykaniem. Wszystkie zamontowane w szafie elementy które tego wymagają należy uziemić dołączając je do listwy uziemiającej. Dla podtrzymania pracy urządzeń aktywnych zainstalowanych w szafach należy zamontować w nich zasilacze awaryjne UPS typu RACK.

Szafy stojące oraz wiszące powinny posiadać elementy konstrukcyjne wzmocnione tak aby docelowo przenieść obciążenie urządzeń aktywnych, ups wraz z akumulatorami oraz wszelkich elementów zamocowanych w szafie.

### **Uziemienie robocze szaf dystrybucyjnych**

Szafy dystrybucyjne należy uziemić. W tym celu punkt uziemienia szafy połączyć linką koloru żółto – zielonego min. 10mm<sup>2</sup> z punktem rozdziału przewodu PEN na PE i N w tablicach głównych TG. Uziemienie szaf jest przeznaczone tylko i wyłącznie dla sieci teleinformatycznej. Nie należy podłączać do niego konstrukcji i obudów urządzeń elektrycznych oraz innych dostępnych elementów metalowych. Nie przestrzeganie tej zasady może powodować powstawanie niebezpiecznych napięć pomiędzy dostępnymi elementami.

### **5.3.3. Montaż okablowania**

Zastosowane kable instalacji strukturalnej powinny spełniać wymagania danej kategorii. Instalacja okablowania strukturalnego poziomego powinna być wykonana w klasie E, w oparciu o ekranowane komponenty spełniające wymagania kategorii 6.

Jako medium transmisyjne należy zastosować ekranowany, 4-parowy kabel skrętkowy F/UTP kat. 6 w powłoce trudnopalnej LSOH. Kabel należy rozwijać, sprawdzić ciągłość izolacji i żył. Następnie odmierzyć odpowiednie długości odcinków do montażu, uciąć, oznaczyć, a następnie ułożyć w listwach i kanałach kablowych, wprowadzając końcówki kabli do szafy dystrybucyjnej i obudów gniazd użytkowników. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu.

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.) Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać wagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

Końce kabli rozszycić, zarobić, a następnie podłączyć pod kontakty - od strony szafy na złączu w porcie panelu krosowego, od strony abonenckiej na modułach przyłączeniowych, spełniających wymagania danej kategorii, które przy pomocy adapterów do modułów należy zamontować w przygotowanych wcześniej obudowach punktów elektryczno-logicznych.

Przyłączenie kabli okablowania poziomego do gniazd w panelu powinno następować przy użyciu narzędzia uderzeniowego. Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Styk pomiędzy ekranem kabla F/UTP a ekranem gniazda powinien być zabezpieczony mechanicznie przed przypadkowym rozwarciem poprzez zastosowanie krawatki kablowej.

### **5.3.4. Budowa punktów elektryczno-logicznych PEL**

Punkty dostępu do systemu (zespolone punkty elektryczno-logiczne ZPA) zrealizować w formie gniazd natynkowych. Każdy punkt wykonać w konfiguracji 3xRJ45+2x230V. W puszcze natynkowej należy zamontować ramkę modułową wraz z zestawem instalacyjnym do montażu systemu 45x45mm typu „Mosaic”. Część elektryczną ZPA należy wyposażać w dwa gniazda zasilające 2P+Z typu DATA z blokadą uniemożliwiającą włożenie nieautoryzowanej wtyczki bez klucza (cztery moduły w ramce). Gniazda należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry. Część logiczną ZPA należy wyposażać w trzy ekranowane moduły przyłączeniowe typu RJ45 kat.6 oraz zaślepkę 22.5x45mm (razem cztery moduły w ramce). Układ montażu poszczególnych modułów (gniazdo zasilające, gniazdo RJ45, zaślepka) w punkcie elektryczno-logicznym przedstawiony został w części rysunkowej projektu. Część elektryczną PEL należy zasilć przewodem bezhalogenowym 3x2,5mm<sup>2</sup>. Do części logicznej doprowadzić trzy kable F/UTP kat.6. Miejsce instalacji musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd.

### **5.3.5. Terminowanie kabli skrętkowych w osprzęcie przyłączeniowym**

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla i osprzętu. Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### **5.3.6. Pomiary okablowania strukturalnego**

Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić i wykalibrować przyrządy pomiarowe. Po ułożeniu i rozszyciu kabli okablowania strukturalnego należy przeprowadzić komplet pomiarów statycznych i dynamicznych całego okablowania (wszystkich linii i punktów). Pomiary statyczne dostarczają informacji o poprawności ułożenia poszczególnych żył kabli w złączach i gniazdach, natomiast pomiary dynamiczne pozwalają sprawdzić, czy zbudowany kanał transmisyjny spełnia parametry określone w normach technicznych. Do pomiarów statycznych użyć testera połączeń, natomiast pomiary dynamiczne wykonać przy pomocy analizatora systemu okablowania. Przy pomiarach dynamicznych okablowania miedzianego należy określić następujące parametry torów transmisyjnych: mechaniczne:

- mapę połączeń (tak jak w przypadku pomiarów statycznych),
- długość,
- propagacyjne:
- opóźnienia propagacji mierzone w ns, rozrzut opóźnienia (delay skew) itp.,
- rezystancję, impedancję i pojemność,
- tłumienność,
- przesłuchy (NEXT, PS NEXT, FEXT, EL FEXT, PS EL FEXT),
- ACR (Attenuation To Crosstalk Ratio),
- straty odbiciowe (return loss).

Podłączyć przyrządy do odpowiednich modułów w panelach rozdzielczych oraz punktach abonenckich i wykonać wszystkie pomiary (na zgodność z wymaganiami kategorii 6). Pomiary należy powtórzyć dla wszystkich punktów abonenckich. Wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## **5.4. Instalacja elektryczna dedykowana**

Przewody i kable stosowane w instalacji wewnętrznej muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. W obwodach stosować oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim stosować samoczynne wyłączenie zasilania. W instalacji zrealizować to przez zastosowanie wyłączników różnicowo-nadprądowych o różnicowym prądzie wyzwania 30mA, zainstalowanych na każdym obwodzie odbiorczym projektowanej instalacji. Parametry wyłączników (wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określa dokumentacja projektowa.

### **5.4.1. Roboty przygotowawcze, trasy kablowe**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy wytyczyć przebieg oraz lokalizację poszczególnych elementów instalacji zgodnie z dostarczoną dokumentacją projektową.

W oparciu o konstrukcję budynku należy wytrasować punkty pod kołki rozporowe oraz przebicie przez ściany i stropy, w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wykonać otwory za pomocą sprzętu mechanicznego określonego w punkcie 3.2. Podłoże pod osprzęt instalacyjny oczyścić z luźnych elementów takich jak odpadający tynk, złuszczone farba i innych zanieczyszczeń powierzchniowych, a następnie wyrównać.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Do budowy tras zastosować m.in. listwy i kanały kablowe PCW z przegrodą (ze względu na równoległe ułożenie kabli dedykowanej instalacji elektrycznej), które należy odmierzyć, przyciąć na odpowiednią długość, połączyć za pomocą łączników z zastosowaniem wszelkich czynności przewidzianych instrukcją technologiczną montażu i umocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Przy zmianie kierunku trasy korytek i listew kąt załamania nie może być mniejszy niż 45° celem poprawnego ułożenia przewodów kablowych. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas ok. 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

W strefach administracyjnych, na korytarzach trasy kablowe prowadzić w oddzielnych korytkach, po ścianie w miarę możliwości jak najbliżej sufitu zachowując jednocześnie normatywne odległości od pozostałych instalacji uzbrojenia budynku. Po wprowadzeniu do pomieszczeń przeznaczonych do montażu gniazd użytkowników (punktów elektryczno-logicznych ZPA) korytka z przegrodą sprowadzić w dół i prowadzić w miarę możliwości w odległości ok. 0,3m od podłogi. Przejścia przez ściany i stropy wykonywać w przepustach z rury elektroinstalacyjnej.



Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Po montażu listew i kanałów, uszkodzone powierzchnie uzupełnić i odmalować dwukrotnie farbą. Wykonane przejścia i przepusty instalacyjne przez elementy konstrukcyjne i strefy pożarowe uszczelnić zgodnie z warunkami p.poż.

#### **5.4.2. Montaż rozdzielnic wraz z wyposażeniem**

Rozdzielnice wykonać jakobudowane oraz natynkowe, z drzwiczkami wyposażonymi w zamek, przystosowane do montażu aparatury modułowej na systemie szyn TH35

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z instrukcją techniczną dostarczoną przez producenta, a następnie sprawdzić czy rozdzielnica zawiera wszystkie elementy niezbędne do jej prawidłowego montażu. Wytrasować punkty pod kołki rozporowe do przymocowania rozdzielnicy, umieścić obudowę na ścianie, wypoziomować, przytwierdzić do podłoża i skrócić ze sobą poszczególne elementy. W rozdzielnicach zainstalować urządzenia oraz osprzęt modułowy niezbędny do prawidłowego funkcjonowania instalacji oraz okablować przewodami jednożyłowymi, zgodnie z dokumentacją projektową. Po zakończeniu prac montażowych sprawdzić wszystkie połączenia elementów rozdzielnicy oraz jej wyposażenia.

Rozdzielnicę należy uziemić łącząc ją przewodem miedzianym z punktem uziemienia ochronnego w pomieszczeniu. Wszystkie przewody uziemiające powinny mieć izolację w kolorze żółto – zielonym.

Rozdzielnice zasilic wewnętrznymi liniami zasilającymi WLZ z punktów wskazanych w dokumentacji projektowej Linie WLZ prowadzić natynkowo w oddzielnych od okablowania strukturalnego listwach elektroinstalacyjnych.

W rozdzielnicach elektrycznych należy zamontować na systemie szyn TH35 aparaturę modułową. Rozdzielnice powinny być wyposażone w rozłącznik izolacyjny FR, ogranicznik przepięć odpowiedniej klasy zgodnie z projektem, lampki kontrolne obecności faz oraz wyłączniki różnicowo-nadprądowe w ilości odpowiedniej do zaprojektowanej ilości obwodów odbiorczych w poszczególnych budynkach. Aparaturę modułową wewnątrz rozdzielnicy należy rozmieścić zgodnie ze schematami przedstawionymi na rysunkach. Połączenia wewnątrz rozdzielnic należy wykonać jednożyłowymi przewodami. Po zakończeniu prac montażowych sprawdzić wszystkie połączenia elementów rozdzielnicy oraz jej wyposażenia. Rozdzielnicę należy uziemić łącząc ją przewodem miedzianym z punktem uziemienia ochronnego. Wszystkie przewody uziemiające powinny mieć izolację w kolorze żółto – zielonym i należy je podłączyć do uziomu. Rozdzielnicę zasilic z punktu wskazanego w dokumentacji technicznej, układając przewód zasilający w listwie naściennej.

#### **5.4.3. Montaż okablowania elektrycznego**

Dedykowane obwody odbiorcze na odcinku od rozdzielnicy komputerowej do gniazd wtykowych punktów elektryczno-logicznych ZPA, wykonać przewodem zgodne z założeniami dokumentacji projektowej. Przewody układać natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych.

Przewody należy rozwinąć, sprawdzić ciągłość izolacji i żył. Następnie odmierzyć odpowiednie długości odcinków do montażu i uciąć. Oznaczyć je i ułożyć w listwach i kanałach kablowych, wprowadzając końcówki kabli do rozdzielnic i obudów zespolonych punktów elektryczno-logicznych ZPA. Podejścia instalacji do gniazd odbiorczych należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Końce przewodów rozszyć, zarobić, a następnie podłączyć od strony rozdzielnicy do listwy przyłączeniowej, od strony ZPA do zacisków gniazd zasilających. Ułożone w listwach i kanałach kable zakryć, a obwody odbiorcze oznaczyć tabliczkami opisowymi.

#### **5.4.4. Uziemienie**

W istniejących złączach kablowych należy dokonać rozdziálu przewodu PEN na PE i N punkt rozdziálu należy uziemić.

Tak rozdzielonych przewodów nie wolno ponownie łączyć.

Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 10Ω. W przypadku gdy wartość ta będzie większa, należy rozbudować istniejące uziemienie jako taśmowo-prętowe, z prętów, oraz bednarki. Bednarkę należy połączyć poprzez spawanie z uziemieniem i zabezpieczyć.

Połączenia elementów uziemienia zabezpieczyć antykorozyjne.

Uziemienie należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001. Zaleca się, aby instalacja uziemienia była kontrolowana na bieżąco oraz podawana przeglądowi i badaniom nie rzadziej niż raz w roku.

Uziemienie szaf wykonać oddzielnym przewodem min. 16 mm<sup>2</sup> i połączyć z centralnym punktem uziemienia. Należy wydzielić listwy lub zaciski dla połączeń uziomowych i osobno dla połączeń przewodów ochronnych.

Listwy uziemiające naścienne zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **5.4.5. Pomiar instalacji elektrycznej**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić i wykalibrować przyrządy pomiarowe. Podłączyć przyrządy do odpowiednich punktów instalacji elektrycznej i wykonać wszystkie niezbędne pomiary zgodne z wymaganiami normy PN-IEC 60364.

Należy przeprowadzić następujące pomiary:

pomiary rezystancji uziemienia Pomiary impedancji pętli zwarcia - ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach wyposażonych w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe. Metoda ta polega na samoczynnym wyłączeniu zasilania w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotykowego na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych.

pomiar rezystancji izolacji przewodów

pomiar czasu zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych

Wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Zaleca się, aby instalacja uziemienia była na kontrolowana na bieżąco oraz podawana przeglądowi i badaniom nie rzadziej niż raz w roku.

#### **5.3. Ochrona Środowiska**

W zależności od charakteru planowanych rozwiązań technicznych i technologicznych budowy lub rozbudowy obiektów, instalacji podstawą do oceny w zakresie oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko naturalne stanowią przepisy ustawy z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko w szczególności zapisy ujęte w dziale V „Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko oraz na obszar natura 2000” (Dz.U.

2008.199.1227 z późn zm.) oraz w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9.11.2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010.213.1397).

Na etapie realizacji inwestycji powstawać będą odpady, które wytwórca winien zagospodarować zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21) oraz przepisami resortowymi. Z treści pisma nr 10280 z dnia 30.10.2013 r. sygnowanego przez Dyrektora Zespołu Gospodarki Mieniem Ruchomym i Obrotu Specjalnego AMW wynika, że rodzaje odpadów powstających podczas prowadzenia zadań inwestycyjno-remontowych posiadających realną wartość powinny być zagospodarowane za pośrednictwem AMW.

„ Wykonawca zobowiązany jest do właściwego, zgodnego z obowiązującymi przepisami posegregowania wszystkich odpadów powstałych podczas realizacji inwestycji”

Jednocześnie podczas odbioru prac i klasyfikowania odpadów należy pamiętać, że w przypadku:

- kable - kabel składa się z przewodu metalowego, jednej lub kilku warstw izolacji, czasami oplotu i tak zbudowany kabel należy magazynować (nie rozbieramy na elementy składowe),

Ponadto w trakcie prowadzenia prac budowlanych inwestor realizujący przedsięwzięcie jest obowiązany uwzględnić na obszarze prowadzenia prac, ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Poza tym przy prowadzeniu prac budowlanych dopuszcza się wykorzystanie i przekształcenie elementów przyrodniczych wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne w związku z realizacją konkretnej inwestycji. Jeżeli ochrona elementów przyrodniczych nie jest możliwa, należy podejmować działania mające na celu naprawienie wyrządzonych szkód, w szczególności przez kompensację przyrodniczą.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- usunąć niezwłocznie na własny koszt wszelkie powstałe szkody z jego winy i poniesienia odpowiedzialności za ewentualnie powstałe następstwa prawne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w niniejszej ST w dziale Wymagania Ogólne w p. 6. Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz warunkami wydanymi przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli przebudowywanej sieci. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę, jakość robót .
- Kontrola jakości wykonanych robót polega na:
  - wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót,
  - sprawdzeniu zastosowanych materiałów,
  - sprawdzeniu stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji , minimalnej grubości powłoki cynkowej
  - sprawdzeniu dokładności wykonanych elementów.
  - sprawdzeniu braku zagrożeń na miejscu prac, w tym prawidłowości zabezpieczeń obiektu oraz terenu do niego przylegającego,
  - prawidłowości wykonanej segregacji odpadów, wywozu odpadów z miejsca budowy,
  - sprawdzeniu zgodności zakresu wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST i ustaleniami z Zamawiającym.
- Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **6.1. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy projektowanych instalacji polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów, dokumentacją projektową, ST oraz warunkami wydanymi przez Zamawiającego.

### **6.2. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii kablowych i instalacji wewnątrzbudynkowych**

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami norm:

- dla linii kablowych pomiary końcowe prądem stałym i zmiennym na zgodność z BN-84/8984-10, w tym: pomiar kabla na przerwy i zwarcia między żyłami, pomiar rezystancji izolacji żył i osłon ochronnych, pomiar różnicy rezystancji żył, pomiar tłumienności skutecznej, pomiar tłumienności zbliżnoprzenikowej,
- dla linii światłowodowych pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną, pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną, pomiar reflektancji złączy światłowodowych
- dla instalacji okablowania strukturalnego pomiary instalacji komputerowej na zgodność z wymaganiami kategorii 6,
- dla instalacji elektrycznej pomiary na zgodność z wymaganiami normy PN-IEC 60364,
- pomiar rezystancji uziemień obiektów kablowych.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Przedstawione do odbioru elementy infrastruktury teletechnicznej w tym: linie kablowe, instalacje okablowania telefonicznego należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały pozytywny wynik.

Elementy instalacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **6.5. Wymagania jakościowe**

W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych należy spełniać:

- Rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 20 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe. Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Zamawiającym, Wykonawcą oraz Producentem.
- Środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009.

Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy.

Ze względu na nie dopasowanie komponentów okablowania nie dopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami EN50173-1:2011.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej w p. 7.

Szczegółowy obmiar robót w rozbiściu na poszczególne roboty przedstawiono w załączonych przedmiarach robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót określono w niniejszej ST w dziale Wymagania Ogólne w p. 8.

Celem dokonania odbioru robót Inwestor powoła komisję, w skład której winny wejść następujące osoby:

- przedstawiciel Inwestora (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego),
- kierownik budowy ze strony Wykonawcy,
- osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów konieczna (użytkownik).

Komisja ocenia jakość i zgodność wykonanych robót, roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. W efekcie Komisja odbiorcza sporządza protokół, o liczbie egzemplarzy właściwej dla zainteresowanych stron.

W ramach przekazania inwestycji do eksploatacji i użytkowania Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Komisji Odbiorczej następujące dokumenty: oryginał księgi obmiaru robót, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów i sprawdzeń, oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego i doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności za wykonanie robót winna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa z dn. 22.01.1999r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U.03.17.155) z późn. zm.
- Ustawa z dn. 5 sierpnia 2010r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U.2010.182.1228 )
- Ustawa z dnia 7 lipca 1974 r- Prawo Budowlane - z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- Ustawa z dnia 21 lipca 2000r. Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. nr 73 póź. 852).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2004r zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr 198 poz 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 póź 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003roku. poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, póź. 48).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym(Dz.U. z 2004 r. Nr 130, póź. 1389).
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072).
- NO-58-A223 2018r Obiekty wojskowe. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa
- Wytyczne w sprawie instalacji urządzeń przeznaczonych do przetwarzania informacji niejawnych. BTPO-701B
- Norma Obronna NO-04-A004-1:2010 Obiekty wojskowe, Systemy alarmowe

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.