

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
STE**

**KODY CPV**

32234000-2 Kamery telewizyjne o obwodzie zamkniętym  
32410000-0 Lokalna sieć komputerowa  
42961100-1 System kontroli dostępu  
45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  
45314310-7 Układanie kabli  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego  
48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

Temat: Budowa automatycznego wjazdu na teren parkingu Ministerstwa Infrastruktury przy  
ul. T. Chałubińskiego 6 w Warszawie.

Adres inwestycji: ul. T. Chałubińskiego 6, 00-928 Warszawa

Inwestor: Ministerstwo Infrastruktury

Adres Inwestora: ul. T. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa

Projektował:

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Mazur

**INICJATYWA INŻYNIERSKA**  
**Grzegorz Mazur**  
30-716 Kraków, ul. Przewóz 9/4  
NIP: 945184899 REGON: 120924435

Kwiecień 2020r.



**Spis treści**

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT	4
1.2. WYSZCZEGÓLNIENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH POWIĄZANYCH Z INNYMI SYSTEMAMI	4
1.3. ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI WYKONAWCY	4
1.4. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ	5
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	5
1.6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	5
1.7 DOKUMENTACJA, KTÓRĄ NALEŻY PRZEDSTAWIĆ W TRAKCIE BUDOWY	5
1.8 OKREŚLENIA PODSTAWOWE I SKRÓTY	5
<b>2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA</b>	<b>6</b>
2.1. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	6
2.2. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI	7
<b>3. SPRZĘT</b>	<b>7</b>
<b>4. TRANSPORT</b>	<b>7</b>
<b>5. ROBOTY</b>	<b>7</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	7
5.2. PODSTAWOWE ZASADY WYKONYWANIA INSTALACJI	7
5.3. ROBOTY WSTĘPNE: PRZYSTOSOWANIE OBIEKTU	8
5.4. ROBOTY PODSTAWOWE: MONTAŻ INSTALACJI I URZĄDZEŃ	8
5.4. PROWADZENIE PRZEWODÓW NISKONAPIĘCIOWYCH, SYGNAŁOWYCH	9
5.4.1. BUDOWA TRAS KABLOWYCH.	9
5.4.2. UKŁADANIE KABLI.	9
5.4.3 TERMINOWANIE KABLI W OSPRZĘCIE PRZYŁĄCZENIOWYM.	9
5.4.4 INSTALACJA PANELI ŚWIATŁOWODOWYCH	9
5.4.5 TERMINOWANIE WŁÓKIEN ŚWIATŁOWODOWYCH	9
5.4.6 TRASOWANIE	10
5.4.7 MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH ORAZ UCHWYTÓW	10
5.4.8 PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY	10
5.4.9 UZIEMIENIE I EKRANOWANIE	10
5.4.10. INSTALACJA TELEWIZJI DOZOROWEJ	11
<b>6. KONTROLA, BADANIA I POMIARY</b>	<b>11</b>
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	11
6.1.1 WERYFIKACJA SYSTEMU OKABLOWANIA TRANSMISJI DANYCH	11
<b>6.1.1.1 WERYFIKACJA STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA</b>	<b>11</b>
<b>6.1.1.2 WERYFIKACJA DOBORU KOMPONENTÓW</b>	<b>11</b>
	2

## **STE**

<b>6.1.1.3 WERYFIKACJA WYDAJNOŚCI SYSTEMU OKABLOWANIA.</b>	<b>11</b>
<b>6.1.1.4 WERYFIKACJA JAKOŚCI WYKONANIA PRAC WYKOŃCZENIOWYCH</b>	<b>12</b>
<b>6.1.1.5. PRACE WYKOŃCZENIOWE</b>	<b>12</b>
6.3. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI	12
<b>7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT</b>	<b>13</b>
7.1. WYMAGANIA OGÓLNE	13
7.2. PODSTAWOWE JEDNOSTKI OBMIARU ROBÓT	13
7.3. SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT	13
<b>8. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b>	<b>13</b>
<b>9. DOKUMENTY ZWIĄZANE</b>	<b>13</b>

### 1.1. Przedmiot i zakres robót

Niniejsza specyfikacja dotyczy wykonania i odbioru niżej wymienionych robót w zakresie wykonania:

- Demontaż urządzeń wchodzących w skład istniejącego systemu wjazdu / wyjazdu na teren parkingu tj. szlabanów z podporami (2 kpl.), czytników dalekiego zasięgu wraz ze słupkami (2 kpl.),
- Demontaż ziemnych tras kablowych z okablowaniem. Prace wykonać od istniejących studni kablowych do projektowanych urządzeń końcowych,
- Montaż nowych szlabanów z podporami (2 kpl.),
- Montaż kolumn do zabudowy czytników dalekiego zasięgu, wideodomofonów, kamer (2 kpl.),
- Odtworzenie ziemnych tras kablowych od istniejących studni kanalizacji kablowych (ozn. S1, S2) do projektowanych urządzeń końcowych tj. szlabanów, podpór szlabanów, kolumn do zabudowy urządzeń,
- Wykonanie oznakowania poziomego nawierzchni bitumicznych na zimno, za pomocą mas chemoutwardzalnych grubowarstwowych,
- Wykonanie okablowania w rurach osłonowych,
- Montaż w kolumnach, zdemontowanych wcześniej czytników dalekiego zasięgu,
- Montaż w kolumnach wideodomofonów,
- Montaż do kolumn punktów kamerowych systemu LPR,
- Montaż kamer CCTV na słupkach przykręcanych do projektowanych kolumn (K1, K2) od strony ul. Wspólnej,
- Wykonanie uszczelnień systemowych rur  $\phi 110\text{mm}$  prowadzących od istniejących studni kanalizacji kablowej do bud. B (1 szt.) oraz bud. C (1 szt.),
- Wykonanie instalacji wewnątrz budynku B, C,
- Montaż urządzeń: serwera LPR (bud. A), stacji klienckiej (ochrona – bud. A), monitora systemu wideodomofonowego (ochrona – bud. A),
- Wykonanie badań pomontażowych.
- Wykonanie grafik komputerowych parkingu,
- Konfiguracja oraz uruchomienie systemu automatycznego wjazdu na teren parkingu.

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót instalacyjnych przewidzianych w projekcie. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i realizacją robót instalacyjnych wykonywanych na miejscu.

### 1.2. Wyszczególnienie prac towarzyszących powiązanych z innymi systemami

W ramach zadania wymagane jest również:

- przemieszczanie urządzeń i materiałów stanowiących przeszkodę do prowadzenia prac jak również przywrócenie stanu pierwotnego,
- zapewnienie własnych służb sprzątających celem utrzymania na bieżąco ładu i porządku w tracie i po zakończeniu prac (dotyczy każdego dnia roboczego),
- usunięcie i utylizacja w uzgodnieniu z Zamawiającym materiałów i urządzeń porzbiórkowych,
- odtworzenie stanu istniejącego po wykonaniu prac instalacyjnych (tynkowanie bruzd, wykonywanie gładzi, malowanie itp.).

### 1.3. Zakres odpowiedzialności wykonawcy

Wykonawca odpowiedzialny jest, za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Powinien zapoznać się z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony oraz jeżeli będzie to wymagane sporządzić „Plan bioz”. Wykonawca specjalistyczny, przed przystąpieniem do wykonywania robót, jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Uczestnicy procesu budowlanego powinni współdziałać ze sobą w zakresie

bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawować winien kierownik robót.

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

Wykonawca winien:

- Poność odpowiedzialność za ochronę istniejących - i nieprzewidywanych do demontażu - instalacji oraz urządzeń zlokalizowanych w tych obszarach.
- Zapewnić właściwe oznaczenie oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy istniejących instalacji i urządzeń przy uwzględnieniu, iż Zamawiający nie dysponuje pełną dokumentacją inwentaryzacyjną instalacji i urządzeń.
- Powiadomić o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń branżowego Inspektora nadzoru, a ten kierownika robót, kierownik - Inwestora-Użytkownika.
- Dokonać napraw tych instalacji i urządzeń na własny koszt w trybie niezwłocznym.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Obiekt jest w trakcie użytkowania i pozostanie na czas prowadzenia prac.

#### **1.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.7 Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy**

Dokumentacja przedstawiona przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

1. Harmonogram i kolejność prac instalacyjnych;
2. Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy;
3. Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania;
4. Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania;
5. Certyfikaty.

#### **1.8 Określenia podstawowe i skróty**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., 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.

Deklaracja zgodności	Oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.
Dokument odniesienia	Rozumie się przez to Normę Polską lub Branżową względnie aprobatę techniczną.
Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót	Sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń.
Inwestor	Osoba reprezentująca interesy Zamawiającego przedsięwzięcia, akceptująca poczynania Wykonawcy na budowie, zatwierdzająca ewentualnie korygująca je.
Kierownik Budowy	Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
Księga Obmiarów	Akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników; wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.
„Plan bioz”	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.02. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
Polecenie Inspektora	Wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
Projektant	Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
Materiały	Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową.
Przedmiar robót	Wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
Przedsięwzięcie budowlane	Kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego.
Rysunki	Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
<b>SKRÓTY:</b>	
BN	Branżowa Norma
DP	Dokumentacja Projektowa
DTR	Dokumentacja techniczno-ruchowa
PN	Polska Norma
PSP	Państwowa Straż Pożarna
ST	Specyfikacje Techniczne

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1. Składowanie materiałów i urządzeń

Wszystkie znajdujące się na terenie robót materiały i przewidziane do montażu urządzenia powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta oraz w sposób zapobiegający pogorszeniu się ich właściwości technicznych. Materiały wrażliwe na wpływy atmosferyczne należy przechowywać w pomieszczeniach lub na zewnątrz odpowiednio zabezpieczone. Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na podany przez producenta termin użycia (instalacji) materiałów i urządzeń. Niedopuszczalne jest wbudowanie materiałów przeterminowanych oraz posiadających niewłaściwe parametry np.: zawilgoconych, skorodowanych, o niewłaściwej geometrii itp. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Zaleca się, aby materiały dostarczać bezpośrednio przed montażem.

## 2.2. Zapewnienie jakości

Wymaganą w projekcie i obowiązujących przepisach, jakość instalacji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca instalacji powinien dysponować specjalistyczną aparaturą do wykonania pomiarów, o których mowa poniżej, wymaganych przez normy i wymienionej w dokumentacji techniczno-ruchowej instalowanych urządzeń.

Aparatura i sprzęt:

- Powinny być sprawne technicznie,
- Powinny być używane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Powinny być używane w warunkach otoczenia (temperatura, wilgotność itd.) określonych w instrukcjach obsługi,
- Powinny posiadać aktualne certyfikaty.

Należy uniemożliwić dostęp do nich osobom nieuprawnionym. Pracownicy Wykonawcy powinni być przeszkoleni. Przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie obsługi ww. urządzenia powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

## 4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio dostosowanymi, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem czy lub pogorszeniem się ich właściwości technicznych. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz nadmiernymi wstrząsami lub drganiem. Załadunek i rozładunek materiałów o dużej masie lub znacznych gabarytach należy przeprowadzać za pomocą dźwigów, wózków widłowych lub pomostów-pochylni. Aparaturę i urządzenia należy ostrożnie załadowywać i zdejmować tak, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych, lakierniczych, osłon, zamków itp. Końcówki wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## 5. ROBOTY

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przygotowuje i przedstawi do akceptacji Inwestora projekt organizacji i harmonogram robót. Projekt powinien uwzględniać warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

Dla realizacji robót instalacyjnych należy ustanowić kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach. Może nim być specjalista branży elektrycznej obznajomiony z zagadnieniami teletechniki. Kierownik robót powinien wpisem do dziennika budowy potwierdzić objęcie swej funkcji. Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z obiektem oraz protokolarnie przejąć front robót od zamawiającego

Roboty branży teletechnicznej należy skoordynować z robotami branż elektrycznej. Obiekt jest budynkiem w ciągłym użytkowaniu i takim pozostanie na czas realizacji robót. Należy stosować się do wymagań Zamawiającego w zakresie godzin pracy, wykonywania prac głośniejszych. Prace dotyczące przedmiotowych systemów będą wykonywane równolegle, co wymaga właściwej koordynacji (prowadzenie instalacji w odpowiednich rejonach w tym samym czasie jak również sukcesywne doprowadzanie do stanu pierwotnego rejonów, gdzie zakończyły się prace instalacyjne).

### 5.2. Podstawowe zasady wykonywania instalacji

Należy przestrzegać następujących zasad:

- Stosować sprawne narzędzia, sprzęt, aparaturę, materiały i urządzenia posiadające aktualne



świadczenia dopuszczenia, atesty i certyfikaty.

- Pracownicy powinni być przeszkoleni pod kątem BHP.
- Kable powinny być układane w temperaturach określonych przez ich producenta (z reguły od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ).
- Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż określony przez producenta i podany w odpowiedniej normie.
- Zachować odstępy od innych instalacji określone w odpowiednich normach.
- Przejścia przez ściany i stropy wykonywać z użyciem rur (po wciągnięciu kabli, zwłaszcza na granicach stref pożarowych wykonać uszczelnienia przy użyciu certyfikowanych mas ppoż.).

### 5.3. Roboty wstępne: przystosowanie obiektu

Montaż "rurowania" tj.:

- Rury / listwy PCV nadtykowo dla kabli instalacji projektowanego systemu. Zapewnić promień gięcia kabli nie mniejszy niż określony przez ich producenta (sprawdzić w kartach katalogowych przewidzianego do stosowania kabla. Koniecznym jest także unikanie wszelkich zbliżeń do instalacji energetycznych. Powinny być zachowane następujące minimalne odstępy określone dla danego typu instalacji w odpowiednich normach.
- Rur PCV na uchwytych nad sufitami podwieszanymi w korytarzach, w piwnicy dla układanych poza głównymi ciągami kablami (tj. poza korytkami).
- Wciągnięcie drutu stalowego („pilot”) do rurek w celu ułatwienia wprowadzania przewodów.
- Montaż obwodów zasilania  $\sim 230\text{V}$  50Hz.
- Ciągi instalacji teletechnicznych należy umieszczać poniżej instalacji elektroenergetycznych.
- Zbliżenia i skrzyżowania instalacji teletechnicznych z innymi instalacjami powinny spełniać warunki określone w BN-84/8984-10 i podane w normach dla sieci strukturalnych.
- Po wciągnięciu kabli wszelkie przepusty rurowe, a zwłaszcza przepusty przez stropy i ściany na granicach stref pożarowych, powinny być uszczelnione przy użyciu certyfikowanych materiałów np. mas ogniochronnych pęczniejących pod wpływem temperatury, przegród ogniochronnych (w pionach dla umożliwienia rozbudowy wiązek kabli), zapraw ogniochronnych, osłon ogniochronnych, bloczków ogniochronnych, poduszek ogniochronnych (przeznaczonych do wtórnej zabudowy, np. po rozbudowie wiązki kabli) itp.
- Sukcesywnie po ułożeniu przewodowania należy odtworzyć stan sprzed wykonywania robót.

### 5.4. Roboty podstawowe: montaż instalacji i urządzeń

Należy wykonać niżej wymienione prace z zachowaniem podanych zaleceń:

- W celu rozprowadzenia przewodów zastosować rurki elektroinstalacyjne, listwy PCV.
- Zaleca się wciągnięcie drutu stalowego („pilotów”) do rurek w celu ułatwienia wprowadzania przewodów (przepusty).
- Zbliżenia i skrzyżowania instalacji teletechnicznych z innymi instalacjami powinny spełniać warunki określone poniżej i podane w BN-84/8984-10.
- Ciągi instalacji należy umieszczać poniżej instalacji elektroenergetycznych.
- Na styku (skrzyżowania i zbliżenia) z innymi instalacjami należy stosować odcinki rurek lub inne przekładki izolacyjne.
- Należy koordynować przebieg tras kabli danej instalacji oraz innych instalacji i zachować następujące minimalne odstępy:
  - 20 cm od przewodów energetycznych przy braku przegrody,
  - 5 cm od przewodów energetycznych zastosowaniu przegrody stalowej (np. korytka),
  - 30 cm od opraw oświetleniowych typu „świetlówka”,
  - 100 cm od transformatorów i silników.
- Nie wykonywać żadnych połączeń przewodów poza tymi, które wskazuje projekt.
- Nie wolno wykonywać nadmiarowych połączeń przewodów.

UWAGA:

Wskazane na planach instalacji lokalizacje elementów systemu mogą ulec zmianie na skutek:

- Wprowadzenia zmian architektonicznych,
- Zmiana ustawienia wyposażenia,
- Zmiana przeznaczenia pomieszczenia.

Roboty powinny być wykonane przez firmę specjalistyczną, posiadającą niezbędną wiedzę i doświadczenie. Po wykonaniu instalacji należy wykonać czynności sprawdzające i pomiary, o których mowa w niniejszej specyfikacji.

#### **5.4. Prowadzenie przewodów niskonapięciowych, sygnałowych**

##### **5.4.1. Budowa tras kablowych.**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są trasy kablowe.

##### **5.4.2. Układanie kabli.**

Kable należy układać w wybudowanych trasach 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 uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla.

Kable światłowodowe przeznaczone do instalacji wewnątrz budynków są szczególnie narażone na ściskanie, zgniatanie oraz załamywanie. Dlatego podczas układania czy wciągania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to by tych kabli nie deptać, zgniatać i załamywać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna (np. włókna aramidowe, pręty GRP), a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

##### **5.4.3 Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.**

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla.

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.

##### **5.4.4 Instalacja paneli światłowodowych**

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19” za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

##### **5.4.5 Terminowanie włókien światłowodowych**

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego, puszki instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien: w panelach światłowodowych – ok. 2 m.

Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevlarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu.

#### 5.4.6 Trasowanie

Trasa instalacji okablowania powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równoległe do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm – nie dotyczy kabli światłowodowych. Minimalna odległość między kablami miedzianymi, informatycznymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie 50174-2:2010/A1:2011

#### 5.4.7 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### 5.4.8 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### 5.4.9 Uziemienie i ekranowanie

Podstawowym celem uziemienia jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia,
- podłączenie ekranów kabli musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym odcinku kabla, nie wolno przerywać ekranu,
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość,

#### 5.4.10. Instalacja telewizji dozorowej

Kamery montować z wykorzystaniem fabrycznych uchwytych mocujących, stosować się do zalecanych przez producenta kołków montażowych. Nie montować kamer podczas trwania robót pylących. Nie kierować kamer na sceny mocno prześwietlone (pod ostre światło słoneczne).

### 6. KONTROLA, BADANIA I POMIARY

#### 6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DP, ST, PZJ, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowanego przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Materiały dostarczane na budowę przed ich zabudowaniem winny podlegać kontroli Inspektora. Jakość materiałów określa się na podstawie dokumentów załączonych do dostawy specyfikacji oraz na podstawie oględzin zewnętrznych.

Jakość robót określa się na podstawie kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w specyfikacji technicznej oraz w projekcie. Sprawdzeniem w szczególności należy objąć roboty zanikające i ulegające zakryciu oraz badania wykonanych instalacji.

Wszystkie czynności kontrolne wykonuje się komisyjnie. Ich wynik zapisuje się w odpowiednich protokołach oraz w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się dokumenty w postaci aprobat, certyfikatów, deklaracji zgodności, wyników badań i pomiarów itp. Do czasu odbioru końcowego dokumenty te przechowuje kierownik budowy. Z odbioru końcowego sporządza się protokół, do którego należy dołączyć wszystkie ww. dokumenty.

##### 6.1.1 Weryfikacja systemu okablowania transmisji danych

Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja doboru komponentów
- weryfikacja wydajności systemu okablowania
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

##### 6.1.1.1 Weryfikacja struktury systemu okablowania

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1:2011.

##### 6.1.1.2 Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne. Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności. W przypadku doboru komponentów światłowodowych muszą być spełnione zapisy tej samej normy PN-EN 50173-1:2011.

##### 6.1.1.3 Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą -EN 50346:2004/A2:2010 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

#### 6.1.1.4 Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

#### 6.1.1.5. Prace wykończeniowe

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe, należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- szafy zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf w punktach dystrybucyjnych
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

### 6.3. Zasady kontroli jakości

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenie badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, normach i DTR. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli i badania materiałów oraz urządzeń. Inspektor może prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

Przedmiar robót został opracowany przez jednostkę projektową i dostarczony łącznie z projektem. Stanowi on jedynie element pomocniczy w wycenie robót. Wykonawca powinien wg swej wiedzy, doświadczenia, sposobu realizacji robót wycenić roboty na podstawie projektu.

### 7.2. Podstawowe jednostki obmiaru robót

- |                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| • Montaż kabli i przewodów          | : 1 metr           |
| • Badanie torów transmisyjnych itp. | : 1 odcinek, linia |
| • Badanie powłok kabli              | : 1 odcinek        |
| • Badanie żył kabli                 | : 1 para, 1 szt.   |
| • Montaż urządzeń                   | : 1 szt.           |
| • Montaż osprzętu                   | : 1 szt.           |
| • Sprawdzenie torów i urządzeń      | : 1 szt. 1 pomiar  |
| • Uruchamianie systemów             | : 1 komplet        |

### 7.3. Sposób rozliczania robót

Zadanie po zrealizowaniu i odbiorze końcowym zostanie rozliczone na podstawie kwoty ryczałtowej określonej przez Wykonawcę, która powinna obejmować wszystkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem zamówienia, uwzględniając, iż kwota ryczałtowa nie może być podwyższana (za wyjątkiem wzrostu z tytułu podwyższenia stawki podatku VAT), choćby w czasie złożenia oferty i podpisania umowy nie można było przewidzieć rozmiaru i kosztów prac objętych przedmiotem zamówienia. Dlatego wymaga ona szczególnie dokładnego zapoznania się z zakresem i warunkami wykonania zamówienia.

## 8. Dokumenty odniesienia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zmiany z dn. 12 marca 2009r. Dz.U. nr 56),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.), stanowią podstawę do projektowania pracami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektrotechnicznych.
- N SEP-E-004:2004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Instrukcje montażu i obsługi urządzeń,

## 9. Dokumenty związane

- Projekt wykonawczy z częścią graficzną, przedmiar robót.