

WWIORB 19 INSTALACJE TELETECHNICZNE

Spis treści

1. WYMAGANIA PODSTAWOWE.....	4
1.1 Zakres robót.....	4
1.2 Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych	4
1.3 Określenia podstawowe.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1 Wymagania ogólne	4
2.2 Zgodność z istniejącymi systemami.....	4
2.2.1 System sygnalizacji alarmu pożarowego	4
2.2.2 System telewizji przemysłowej.....	4
2.3 Wymagania szczegółowe	4
2.3.1 Materiały do budowy studni kanalizacji kablowej	4
2.3.2 Materiały do budowy systemu sygnalizacji pożarowej	5
2.3.3 Materiały do budowy sieci światłowodowej.....	7
2.3.4 Materiały do budowy systemu telewizji przemysłowej	7
2.3.5 Materiały do budowy tras kablowych	8
2.3.6 Materiały do wykonania uszczelnień przejść przez strefy pożarowe	9
2.3.7 Materiały do wykonania okablowania instalacji teletechnicznych	9
3. SPRZĘT I MASZyny BUDOWLANE.....	10
4. ŚRODKI TRANSPORTU.....	10
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1 Ogólne warunki wykonania	10
5.2 Szczegółowe warunki wykonania	10
5.2.1 Budowa tras kablowych	10
5.2.2 Układanie w korytkach kablowych, listwach kablowych i rurach elektroinstalacyjnych	10
5.2.3 Montaż szaf dystrybucyjnej.....	10
5.2.4 Montaż systemu sygnalizacji alarmu pożarowego	11
5.2.5 Montaż systemu telewizji dozorowej	11
5.2.6 Montaż sieci światłowodowej.....	11
5.2.7 Wymagania transmisyjne dla zmontowanego odcinka	12
5.2.8 Badania wykonywane w trakcie budowy i montażu linii	12
5.2.9 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii.....	12
5.2.10 Testy odbiorcze	12
5.2.11 Budowa kanalizacji kablowej	13
5.2.12 Oznakowanie urządzeń i instalacji	13
6. KONTROLA JAKOŚCI	13
6.1 Wymagania ogólne	13
6.2 Wymagania szczegółowe	13
6.2.1 Materiały	13
6.2.2 Skrzynki kablowe, połączeniowe	14
6.2.3 Instalacja ochronna przeciwporażeniowa	14
6.2.4 Wykonywane roboty	14
6.2.5 Linie kablowa, kanalizacja i rurociągi kablowe.....	15
7. ODBIÓR ROBÓT	15
7.1 Ogólne zasady odbioru robót.....	15
7.2 Wymagania szczegółowe	15
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15

9.1	Normy	15
9.2	Inne przepisy	17

1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

1.1 Zakres robót

Zakres niniejszych WWiORB 19 dotyczy wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych wewnętrznych i zewnętrznych (sieci), związanych z realizacją Inwestycji: „Budowa biogazowni kofermentacyjnej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie”.

1.2 Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Nazwy i kody CPV robót objętych zamówieniem

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

2.2 Zgodność z istniejącymi systemami

2.2.1 System sygnalizacji alarmu pożarowego

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu sygnalizacji pożaru (SSP) powinny być kompatybilne z istniejącym systemem zainstalowanym w budynku administracyjno-biurowym.

2.2.2 System telewizji przemysłowej

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu sygnalizacji telewizji przemysłowej muszą być kompatybilne ze sprzętem i oprogramowaniem użytkownika. Kamery należy zainstalować w okolicy wag samochodowych i przesłać ich obraz do portierni przy bramie wjazdowej. Obrazy z kamer w hali przyjęcia substratów przesłać do istniejącej sterowni głównej. Projektowana instalacja musi stanowić rozbudowę stanu istniejącego.

2.3 Wymagania szczegółowe

2.3.1 Materiały do budowy studni kanalizacji kablowej

Studnie kablowe

Studnie kablowe prefabrykowane z betonu B20 typu SK-2 o konstrukcji dzielonej ułatwiającej transport i montaż zgodne z normą ZN-96/TP S.A.-023.

Producenci tej grupy produktów winni posiadać certyfikat jakości ISO.

Całość sprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu.

Rury kanalizacji kablowej

Do budowy kanalizacji kablowej i przepustów kablowych należy stosować rury zgodnie z ZN-96/TP S.A.-004, ZN-96/TP S.A.-011 oraz ZN-96/TP S.A.-012 rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 o średnicy 200 mm, podobne rury grubościennne polietylenowe wg ZN-96/TP S.A.-018, rury z innych materiałów syntetycznych wg ZN-96/TP S.A.-015 lub ZN-96/TP S.A.-016.

Rury kanalizacji kablowej łączyć złączkami zgodnymi z ZN-96/TP S.A.-020.

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

Uszczelki kanalizacji kablowej

Otwory kanalizacji kablowej należy uszczelniać uszczelkami wodo- i gazoszczelnymi do ciśnienia 50 kPa, wytrzymałymi na czynniki chemiczne i bakterie. Należy stosować uszczelki wypełniane dwutlenkiem węgla umożliwiające osiągnięcie wewnętrznego ciśnienia uszczelki o wartości $3,0 \pm 0,2$ bar.

2.3.2 Materiały do budowy systemu sygnalizacji pożarowej***Czujka optyczna winna posiadać następujące parametry techniczne:***

- czujka adresowalna, analogowa z automatyczną kompensacją czułości,
- wewnętrzny izolator zwarć,
- sygnalizacja stanu czujki diodą na obudowie czujki,
- pobór prądu $< 0,55$ mA,
- temperatura pracy od -20° do $+65^{\circ}\text{C}$,
- gniazdo czujki,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Ręczny ostrzegacz pożarowy ROP winien posiadać następujące parametry techniczne:

- ostrzegacz adresowalny,
- dioda LED alarmu,
- kolor obudowy czerwony,
- montaż natynkowy,
- pobór prądu w stanie dozoru 0,4 mA,
- temperatura pracy od -10° do $+55^{\circ}\text{C}$,
- szczelność obudowy IP52,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP,
- aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Czujka liniowa winna posiadać następujące parametry techniczne:

- zakres detekcji 8 do 100 m,
- kontroler umożliwiający podłączenie do 4 czujek,
- możliwość instalacji kontrolera na wysokości wzroku obsługi i zdalnego sterowania położenia czujek,
- możliwość regulacji progów wyzwolenia alarmu,
- automatyczna kompensacja zanieczyszczeń,
- pobór prądu w trybie czuwania (z 1 czujką) do 12 mA + do 2,2 mA na każdą dodatkową czujkę,
- temperatura pracy -10° do $+55^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność do 95%,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Czujka zasysająca winna posiadać następujące parametry techniczne:

Stosowana dla pomieszczeń o ograniczonym dostępie np. pomieszczenia transformatorów.

- czułość reakcji zasysających czujek od 0,5%/m do 2%/m pochłonięcia światła,
- system monitorowania przepływu powietrza, pozwalający wykryć pęknięcia rurki lub zatkanie otworów zasysających,
- panele wskaźników LED, sygnalizujące tryb pracy, usterkę i główny alarm,

- temperatura pracy czujki od -20°C do +60°C,
- temperatura pracy rurek od -10°C do +60°C,
- długość systemu rurek do 50 m,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Sygnalizator akustyczny winien posiadać następujące parametry techniczne:

- poziom ciśnienia akustycznego do 112 dB,
- temperatura pracy od -25° do +70°C,
- szczelność obudowy IP54,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP,
- aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Element sterujący winien posiadać następujące parametry techniczne:

- element sterujący adresowalny,
- wewnętrzny izolator zwarć,
- obudowa,
- max pobór prądu z linii dozоровej 3,55mA,
- 8 przekaźników ze stykiem przełącznym z wyprowadzeniami na zaciski śrubowe,
- obciążalność styków przekaźników 2A/30V,
- temperatura pracy od -20° do +65°C,
- szczelność obudowy IP43,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Element kontrolno-sterujący winien posiadać następujące parametry techniczne:

- element kontrolno-sterujący adresowalny,
- wewnętrzny izolator zwarć,
- obudowa,
- pobór prądu w stanie dozоровania 5,5mA,
- jedno wyjście przekaźnikowe ze stykiem przełącznym,
- obciążalność styków przekaźników 2A/30V,
- osiem wejść kontrolnych,
- inicjacja wejścia kontrolnego stykiem bezpotencjałowym NO lub NC,
- temperatura pracy od -20° do +65°C,
- szczelność obudowy IP43,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Element kontrolny winien posiadać następujące parametry techniczne:

- element kontrolny adresowalny,
- wewnętrzny izolator zwarć,
- obudowa,
- pobór prądu w stanie dozоровania 10,4mA,
- osiem wejść kontrolnych,
- inicjacja wejścia kontrolnego stykiem bezpotencjałowym NO lub NC,
- temperatura pracy od -20° do +65°C,
- szczelność obudowy IP30,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Zasilacz systemu SAP winien posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie pracy buforowej: 27,3VDC,
- stopień ochrony: IP43,
- pojemność akumulatora: od 7 do 40 Ah (dobrany w zależności od wielkości poboru prądu),
- nominalny prąd wyjściowy: od 1,6A do 4A (dobrany w zależności od mocy zasilanych urządzeń),
- metalowa obudowa,
- aktualny certyfikat CPD lub CNBOP.

Zabezpieczenie przepięciowe dla linii dozorowej winno posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie pracy 30V,
- obciążenie nominalne 1,5A,
- prąd upływu 1μA,
- max napięcie 32V,
- ograniczenie napięcia 40V,
- tłumienność -1dB@9kHz÷37MHz, -3dB@50MHz,
- zakres temperatur -20° do +60°C,
- wilgotność do 95% bez kondensacji,
- montaż na szynie TS35.

2.3.3 Materiały do budowy sieci światłowodowej**Przełącznica światłowodowa winna posiadać następujące parametry techniczne:**

- montaż w szafie 19 calowej,
- ilość włókien do zakończenia na przełącznicy min. 12 szt.,
- liczba pól komutacji min. 12 szt.,
- typ złączek: SC,
- łączniki centrujące światłowodowe,
- ilość kasety spawów.

Rozdzielacz światłowodowy winien posiadać następujące parametry techniczne:

- ilość wejściowych kabli liniowych - 1 kabel,
- średnica kabla liniowego 8-16 mm,
- max ilość tub wyjściowych 12 szt.,
- 12 tub ochronnych o dł. min. 2,5 m.

Skrzynka zapasu kabla liniowego winna posiadać następujące parametry techniczne:

- pokrywa zamykana na zamek,
- min. 2 wyjścia kabla liniowego z przepustami,
- wykonana z blachy malowanej proszkowo,
- pojemność 50m kabla liniowego o średnicy 14 mm.

2.3.4 Materiały do budowy systemu telewizji przemysłowej**Switch CCTV winien posiadać następujące parametry techniczne:**

- min. 5 portów gigabitowych 10/100/1000 Mb/s (RJ-45),
- min. 2 porty SFP,
- szybkość przesyłania danych do serwera 2000 Mb/s w trybie pełnoduplexowym,
- matryca przełączająca 16 Gb/s,
- wydzielone szerokości pasma dla serwerów i stacji roboczych,
- kontrolki z przodu,
- bezpieczne przełączanie w trybie "zapamiętaj i prześlij",
- kontrola przepływu chroniąca przed utratą danych,
- automatyczne rozpoznawanie konfiguracji sieci,
- bufor RAM z automatycznym przypisaniem do każdego złącza,
- mirroring portów,
- prosta instalacja Plug and Play.

Konwerter światłowodowy LAN winien posiadać następujące parametry techniczne:

- konwersja z 1000Base-T (RJ-45) na 1000Base-SX (SC-Duplex) Multimode (i odwrotnie),
- wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- wsparcie dla standardu PoE,
- odległość min. 500 m,
- mechanizm store-and-forward,
- back-pressure & IEEE 802.3x Flow Control,

- diody statusowe LED na panelu przednim.

Moduł zasilający dla konwerterów światłowodowych winien posiadać następujące parametry techniczne:

- miejsce dla 6 konwerterów,
- wbudowany system wentylacji,
- obudowa RSCK 3U,
- temperatura pracy 0° do +60°C,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 230 VAC.

Kamery z obudową IP66 winna posiadać następujące parametry techniczne:

- kamera dualna, mechaniczny filtr IR,
- rozdzielczość: 4 Mpx,
- przetwornik 1/3", skanowanie progresywne,
- zasilanie 12VDC, PoE,
- czułość:
 - 0,10 lux @ F1.2 kolor
 - 0,02 lux @ F1.2 cz-b
- dzień/noc: kolor, mono, auto,
- SNR > 50 dB,
- obiektyw ręczny lub DC - automatycznie wykrywany,
- zarządzanie przeglądarka internetowa lub dedykowane oprogramowanie,
- LAN: STP, Ethernet 10/100 Base-T, auto-sensing, half/full duplex, RJ-45,
- kodek wideo H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPEG,
- min. 2 niezależne strumienie danych H.264, 1280x720@25 kl/s każdy,
- rozdzielczość 1280x720,
- protokoły HTTP, HTTPS, SSL, TCP, UDP, ICMP, RTSP, RTP, Telnet, IGMPv2/v3, SMTP, SNMP, FTP, DHCP client, ARP, DNS, DDNS, NTP, SNMP, UPnP, 802.1X, iSCSI,
- bezpieczeństwo: szyfrowanie SSL, ochrona hasłem, filtrowanie adresów IP,
- obiektyw montaż CS, C z pierścieniem adaptacyjnych,
- temperatura pracy -30°C do +50°C,
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne,
- obudowa wyposażona w grzałkę, uchwyt ścienny, wentylator.

2.3.5 Materiały do budowy tras kablowych

Korytko kablowe PCV winno posiadać następujące parametry techniczne:

- materiał PCV trudnopalny,
- wymiary wys. od 50mm do 100mm, szer. od 75mm do 200mm,
- zgodność z normą PN-EN 61537:2007,
- osprzęt: kąty 90°, wsporniki, zawiasy, łuki opadające, łuki wznoszące, łączniki, śruby, osprzęt do podwieszenia na suficie.

Listwa kablowa winna posiadać następujące parametry techniczne:

- materiał twarde PCW, kolor biały, klasa palności V-0, nie rozprzestrzeniające płomienia,
- ochrona IP30 (listwa nie chroni przed wnikaniami wody),
- wymiary wys. x szer. 20x10, 16x16, 25x16, 35x10, 40x16, 40x40, 50x20, 60x20, 60x40
- zgodność z normą PN-EN 50085-1,
- znak bezpieczeństwa B,
- osprzęt: łącznik prosty, końcówka listwy, łącznik odgałęźny, łącznik kątowy, narożnik wewnętrzny, narożnik zewnętrzny.

Rura elektroinstalacyjna winna posiadać następujące parametry techniczne:

- wymagania dla rur sztywnych:
 - wykonane z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia,
 - odporność na zgniatanie min. 320N,

- odporność na uduary min. 1J,
 - temperatura pracy od -5° do +60°C,
 - kolor biały,
 - puszka instalacyjna,
 - zgodność z normami PN-EN IEC 61386-21:2021-12, BBJ-99/KT-4703.
- wymagania dla rur giętkich:
 - wykonane z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia,
 - odporność na zgniatanie min. 750N,
 - odporność na uduary min. 2J,
 - temperatura pracy od -5° do +60°C,
 - puszka instalacyjna,
 - zgodność z normami PN-EN 50086-2-2.
 - wymagane średnice: Ø16, Ø20, Ø22, Ø25, Ø40.

2.3.6 Materiały do wykonania uszczelnień przejść przez strefy pożarowe

Piana ogniochronna winna posiadać następujące parametry techniczne:

- uszczelnianie przepustów o max wymiarach 600 x 400 mm,
- stałe zabezpieczenia przeciwpożarowe kabli i korytek kablowych o różnych wymiarach,
- stałe zabezpieczenia przeciwpożarowe niepalnych rur ze stali, stali nierdzewnej, żeliwa o średnicy do 159 mm, rur miedzianych o średnicy do 88,9 mm z niepalną izolacją,
- stałe zabezpieczenia przeciwpożarowe kabli oraz rur stalowych, miedzianych, żeliwnych i z tworzywa sztucznego przechodzących przez jeden przepust,
- materiał podłoża: beton, mur, gazobeton, ściany gipsowo-kartonowe, ściany od 120 mm,
- grubości i stropy od 150 mm grubości.

2.3.7 Materiały do wykonania okablowania instalacji teletechnicznych

Należy stosować następujące typy kabli:

- pigtail wielomodowy 2,0 m - prefabrykowany,
- pigtail jednomodowy 2,0 m - prefabrykowany,
- kabel krosowy FTP RJ45-RJ45 kat. 5e, 2,0m - prefabrykowany,
- kabel krosowy FTP RJ45-RJ45 kat. 6, 2,0m - prefabrykowany,
- kabel krosowy LSA-RJ45 1,0m - prefabrykowany,
- kabel krosowy LSA-LSA 1,0m - prefabrykowany,
- kabel ZW-NOTKtsdD 4G50/125 „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 6G50/125 „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 12G50/125 „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 24G50/125 „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 4J „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 6J „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel ZW-NOTKtsdD 12J „szkło” - gryzonioodporny,
- kabel F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e (rezystancja stałoprądowa przy 20°C 18,76 Ω/100m) - prefabrykowany, LSOH,
- kabel F/UTP 4x2x0,5 kat. 6 (rezystancja stałoprądowa przy 20°C 9,38 Ω/100m) - prefabrykowany, LSOH,
- kabel YTKSYekw 2x2x0,5,
- kabel YTKSYekw 3x2x0,8,
- kabel XzTKMXpw 20x4x0,6
- kabel XzKSLXwekw 2x1,0,
- przewód OMY 2x1,5
- przewód YDY 3x2,5 350/750V,
- przewód HLGs PH30 3,15,
- przewód LgY 2,5 350/750V,
- przewód LgY 16 350/750V,

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Transport powinien być przeprowadzany jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inwestora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania i odbioru robót teletechnicznych są zawarte w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

5.2 Szczegółowe warunki wykonania

Wykonanie i odbiór robót teletechnicznych powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi i normami przywołanymi w punkcie 8 niniejszej Specyfikacji.

5.2.1 Budowa tras kablowych

W budynku należy zamontować korytka, listwy kablowe oraz rury elektroinstalacyjne. Korytka montować na wspornikach ściennych lub sufitowych. Wsporniki zamontować do ścian lub sufitów co 1,0 m. Listwy kablowe montować przy suficie, w odległości min. 0,3 m od kabli energetycznych. W kanałach elektrycznych korytka układać nad korytami elektrycznymi.

5.2.2 Układanie w korytkach kablowych, listwach kablowych i rurach elektroinstalacyjnych

Przy układaniu kabli światłowodowych i miedzianych w korytkach i listwach kablowych należy zachować normatywne promienie gięcia zalecane przez producentów kabli.

5.2.3 Montaż szaf dystrybucyjnej

Szafę dystrybucyjną należy ustawić w pomieszczeniu rozdzielni nN. Szafę wyposażać w panel wentylacyjny, termostat, półki zapasu kabli, listwy zasilające oraz zasilacze awaryjne.

Szafy uziemić do szyny zbiorczej uziemień rozdzielniczy przewodem LgY 16.

W szafie dystrybucyjnej montowane będą łączówki rozłączne dla instalacji telefonicznej, konwertery światłowodowe dla systemu kontroli dostępu, switch systemu telewizji dozorowej, przełącznica światłowodowa.

Szafę wyposażać w styki sabotażowe monitorowane.

5.2.4 Montaż systemu sygnalizacji alarmu pożarowego

Zamontowane elementy systemu podłączyć do istniejącej centrali SAP w Centralnym Budynku Administracyjnym.

Czujki optyczne dymu należy montować na suficie. Przy drzwiach wyjściowych wewnątrz budynków należy zamontować przyciski ROP. Przyciski montować na wysokości $h=1,2$ m (spód obudowy).

Czujki liniowe dymu montować na wys. $h=0,6$ m od sufitu. Czujki liniowe włączyć w pętlę dozоровą za pomocą modułów wejść i wyjść. Czujki zasilić z zasilaczy SAP przewodem YnTKSYekw 1x2x1,05.

Czujki optyczne, przyciski ROP moduły wejść i wyjść połączyć za pomocą kabla YnTKSXekw 1x2x1,05 w pętlę alarmową.

Sygnalizatory zasilić z zasilacza systemu SAP. Do zasilenia syren wykorzystać kable HLGs 2x1 PH90.

Kable układać w korytkach i listwach kablowych oraz w rurach elektroinstalacyjnych.

W budynku administracyjnym kable układać w rurach elektroinstalacyjnych podtynkowo.

Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnić pianą ogniochronną.

Należy wykonać wszystkie niezbędne połączenia, pomiary oraz próby funkcjonowania systemu. Wyniki pomiarów i prób należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

System należy zaprogramować zgodnie z wymaganiami Inwestora i uruchomić.

System zwizualizować na tablicy synoptycznej w portierni.

Wykonawca winien przeszkolić personel, który będzie obsługiwał system.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca winien opracować dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany wprowadzone na etapie budowy.

5.2.5 Montaż systemu telewizji dozorowej

Kamery montować na wys. min. 3,0m. W szafie dystrybucyjnej zamontować switch. Switch włączyć do istniejącej sieci LAN systemu CCTV na obiekcie. Kamery połączyć ze switch'em kablami FTP 4x2x0,5 kat. 6. W miejscu wprowadzenia kabla do budynku zamontować zabezpieczenia przepięciowe.

Obudowy zewnętrzne kamer zasilić z rozdzielni elektrycznej kablem YDY 3x2,5.

Kable układać w korytkach i listwach kablowych oraz w rurach elektroinstalacyjnych.

Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnić pianą ogniochronną.

Należy wykonać wszystkie niezbędne połączenia, pomiary oraz próby funkcjonowania systemu. Wyniki pomiarów i prób należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

System należy zaprogramować zgodnie z wymaganiami Inwestora i uruchomić.

Wykonawca winien przeszkolić personel, który będzie obsługiwał system.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca winien opracować dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany wprowadzone na etapie budowy.

5.2.6 Montaż sieci światłowodowej

Uszkodzoną instalację w trakcie robót należy w całości odtworzyć.

W studniach kablowych przy budynkach pozostawić 25 m zapasu kabla na stelażach zapasu.

Kable układać w korytkach i listwach kablowych.

Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnić pianą ogniochronną.

Należy wykonać wszystkie niezbędne połączenia i pomiary. Wyniki pomiarów należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca winien opracować dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany wprowadzone na etapie budowy.

5.2.7 Wymagania transmisyjne dla zmontowanego odcinka

Tory światłowodowe wielomodowe powinny zostać zmierzone dla fal 850 nm i 1310 nm.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

Tłumienność połączeń spawanych światłowodów wielomodowych nie powinna być większa niż 0,3 dB/km.

Na wszystkich torach wielomodowych powinna być pomierzona szerokość pasma modulacyjnego przy długości fali 850 nm i 1310 nm.

5.2.8 Badania wykonywane w trakcie budowy i montażu linii

Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na bębnach przed uszkodzeniami, zwracając uwagę także na wygięcia kabla o zbyt małym promieniu. W przypadkach wątpliwych, tzn. jeśli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie takich pomiarów reflektometrycznych kabli na bębnach, jak przy odbiorze kabli od producenta.

Po wykonaniu połączeń należy wykonać pomiary tłumienności wynikowej wszystkich światłowodów metodą transmisyjną w obu kierunkach transmisji.

5.2.9 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanych odcinkach linii światłowodowej należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną.

Dla każdego włókna światłowodowego należy pomierzyć tłumienność metodą reflektometryczną i transmisyjną pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznicami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla wszystkich pasm optycznych, tj. 850 nm i 1310 nm, w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłącznymi, potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy i z wynikiem pomiaru reflektometrycznego.

Dla wszystkich torów wielomodowych wykonać pomiary szerokości pasma modulacyjnego, na poziomie -6 dBm, przy długości fali 850 nm, 1310 nm oraz 1550 nm.

5.2.10 Testy odbiorcze

Celem dokonania testów odbiorczych, Wykonawca powinien przygotować następujące dokumenty:

- testy fabryczne dla wszystkich odcinków bębnow, współczynnik refrakcji (IOR) oraz numer bębna,
- schematy łączy optycznych wraz z punktami złączy przelotowych i zakończeń, specyfikacje bębnow dla każdego odcinka trasy (tj. od złącza do złącza),
- protokoły pomiarów wykonawcy.

Dane dotyczące długości kabla łącznie z zapasami, (odczyty z markerów kabla), długości kanalizacji i/lub rurociągu kablowego pomiędzy złączami i/lub punktami zakończeń.

Tłumienność spoiny - należy sprawdzić wszystkie włókna.

Należy zmierzyć tłumienność spoiny dla długości fali 0,85 μ m i 1,31 μ m w obu kierunkach transmisji (A-B, B-A) przy użyciu OTDR.

Tłumienność linii (zmierzona reflektometrem) - należy sprawdzić wszystkie włókna.

Należy zmierzyć tłumienność linii dla długości fali 0,85 μm i 1,31 μm dla każdej sekcji w obydwu kierunkach transmisji przy użyciu OTDR.

Wyniki należy przedstawić w wersji cyfrowej.

Tłumienność linii (zmierzona źródłem światła i miernikiem mocy), test ciągłości - należy sprawdzić wszystkie włókna.

Miernik mocy optycznej i źródło światła przed pomiarem powinny zostać skalibrowane ze sobą, a złącza powinny być czyste.

Należy uzyskać na jednym włóknie połączenie pomiędzy punktami pomiarowymi A i B przy użyciu telefonów optycznych.

Należy zmierzyć tłumienność dla długości fali 0,85 μm i 1,31 μm w obu kierunkach, pomiędzy przełącznikami optycznymi.

Należy zwrócić uwagę czy światłowody są połączone zgodnie ze schematem.

Inspekcja wizualna - należy sprawdzić jakość wykonanych prac:

- instalacja kabli,
- kanały kablowe,
- montaż przełącznic światłowodowych.

5.2.11 Budowa kanalizacji kablowej

Kanalizację wykonać wg wymagań PFU. Do budowy kanalizacji kablowej należy wykorzystać rury $\varnothing 200$ oraz studnie monolityczne typu SK-2. Studnie wyposażać w dodatkowe pokrywy zabezpieczające. Na odcinkach, na których kanalizacja przebiega pod drogami, kanalizację należy wykonać z rur RHDPEp 200/18,2 i ułożyć na takiej głębokości, aby najmniejsze przykrycie liczone od projektowanej nawierzchni drogi do górnej powierzchni rury wynosiło 1,2 m.

Przy wejściach do budynków kanalizację kablową należy uszczelnić uszczelkami pneumatycznymi od strony budynku i studni.

5.2.12 Oznakowanie urządzeń i instalacji

Kable powinny być oznakowane trwale opaskami oznacznikowymi z podaniem: numeru kabla, napięcia kabla, trasy od - do. Opaski należy rozmieścić na końcach i punktach przejść przez ściany, przy przepustach.

Na szafach, szafkach powinny zostać zamocowane tabliczki producenta opisujące typ, producenta zgodnie z Dokumentacją Projektową. Tabliczki powinny być wykonane jako grawerowane, estetycznie, trwale zamocowane.

Na urządzeniach obiektowych AKP powinny zostać zamocowane tabliczki opisujące symbol projektowy urządzenia, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Tabliczki powinny być wykonane jako grawerowane, estetycznie, trwale zamocowane.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

6.2 Wymagania szczegółowe

6.2.1 Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych zamieszczonych w punkcie 8 niniejszego opracowania.

6.2.2 Skrzynki kablowe, połączeniowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy zestaw skrzynkowy odpowiada wymaganiom w Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- a) stan pokryć antykorozyjnych,
- b) ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- c) jakość wykonania połączeń,
- d) jakość konstrukcji,

Przed zamontowaniem zestawu na maszcie lub ustoju, należy sprawdzić:

- i. jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją mocującą, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- ii. stan wykonania oraz wypoziomowanie konstrukcji mocujących,
- iii. stan zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji mocujących.

6.2.3 Instalacja ochronna przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów pionowych z połączeniami należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

Po zamontowaniu i podłączeniu masztów, puszek kablowych należy dokonać niezbędnych pomiarów ochrony przeciwporażeniowej, w szczególności pomiarów pętli zwarciowej.

6.2.4 Wykonywane roboty

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót zgodnie z harmonogramem bazowym dostarczonym przez wykonawcę i dokumentacją projektową określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inwestora. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót. Szczegółowy wykaz oraz zakres wymaganych pomontażowych prób i badań zawarty jest w przywołanych normach w dokumentach związanych. Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać protokoły.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli będą już wbudowane lub zastosowane, Wykonawca na polecenie Inwestora wymieni je na własny koszt.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu, należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe, które powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie rezystancji i ciągłości żył kabli po ich ułożeniu,
- sprawdzenie przepustów kablowych, kanalizacji kablowej i rurociągów kablowych, przed zasypaniem,
- badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badanie ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- badanie dynamicznych kabli światłowodowych,
- pomiar końcowym prądem stałym kabli telefonicznych,
- pomiar tłumienności skutecznej kabli telefonicznych,
- pomiar tłumienności zbliżno i zdalnoprzemikowej kabli telefonicznych,
- dla torów sieci komputerowej należy wykonać pomiary: długości i rezystancji linii oraz parametry: NEXT, PS-NEXT, ACR, PS-ACR, ELFEXT, PS-ELFEXT, Return Loss.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm, następnie przekazać Inwestorowi.

6.2.5 Linie kablowa, kanalizacja i rurociągi kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót ziemnych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kanalizacji kablowej,
- grubości podsypki piaskowej pod kanalizacją kablową.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kanalizacją kablową oraz rozplantowanie nadmiaru ziemi.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, WWiORB i Wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

7.2 Wymagania szczegółowe

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w WWiORB 00 Wymagania ogólne:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- metryki urządzeń zawierającą podstawowe informacje o zastosowanej aparaturze,
- schematy instalacji.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

W przypadkach nieobjętych poniższym zestawem regulacji Wykonawca jest zobowiązany do kierowania się aktualnymi regulacjami prawnymi, wiedzą inżynierską i najlepszymi dostępnymi praktykami.

9.1 Normy

PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
ZN-96/TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-005	Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-006	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-007	Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-008	Ostony złączowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A.-009	Przełącznice światłowodowe.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-012	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-015	Rury polipropylenowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-016	Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.
ZN-96/TP S.A.-020	Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-022	Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-025	Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania badania.
ZN-96/TP S.A.-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-028	Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-029	Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-030	Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-031	Oslony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-032	Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-034	Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-035	Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-036	Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-037	Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-041	Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
PN-EN 62676-2-1:2014-06	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Protokoły transmisji wizji ___ Wymagania ogólne

PN-EN 62676-4:2015-06	Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 4: Wytyczne stosowania
PN-EN 50130-4:2012/A1:2015-03	Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych
PN-EN 50131-1:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe (oryg.)
PN-EN 60839-11-1:2014-01	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i komponentów
PN-HD 60364 Całość	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 61537:2007	Prowadzenie przewodów -- Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych (oryg.)
PN-EN 50085-1:2010/A1:2013-10	Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych -- Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
PN-EN 50085-2-1:2008	Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych -- Część 2-1: Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych przeznaczonych do instalowania na ścianach i sufitach (oryg.)
PN-EN 50085-2-3:2010	Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych -- Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów szczelinowych listew instalacyjnych otwieranych do instalowania w szafach (oryg.)

9.2 Inne przepisy

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 21 lipca 2000 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. z 2003 r., poz. 424 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., , poz. 401).
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne.
6. inne obowiązujące PN (PN-EN) lub odpowiednie normy krajów UE.
7. Powyższe dokumenty należy rozpatrywać łącznie z dokumentami określonymi w WWiORB 00 Wymagania ogólne.