

Tytuł opracowania: **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót teletechnicznych**

Obiekt: **2 budynki mieszkalne wielorodzinne „A” i „B”
z mieszkaniami komunalnymi
Kategoria obiektu: XIII**

Adres: **Ełk, ul. Kolejowa,
działki o nr geod. 3508/3, 3508/2, 3509, 3507/5
jedn. ewid. 280501_1 Ełk,
obręb nr 0003 Ełk 3**

Data wykonania: **marzec 2017r.**

Inwestor: **Miasto Ełk ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk.**

Opracował: **Artur Dobkowski**

1. Podstawowe normy i przepisy

- ZN-93/TPSA-001 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia te-renowego. Wymagania i badania.
- ZN-11/TPSA-005-1 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-11/TPSA-005-2 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-007 Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-009 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-014. Rury z polichlorku winylu (RPCW) Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk)- Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt)-Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.

ZN-10/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-11/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-99/TPSA-025 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

ZN-05/TPSA-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych. Wymagania i badania.

ZN-05/TPSA-043 Linie optotelekomunikacyjne. światłowodowe złączowe tłumiki stałe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-10/TPSA-044 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-10/TPSA-045 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

Instrukcja T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych.

ITU-T Recommendation G.652.D.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.X.2005r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

2. Wymagania ogólne:

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach kontraktu powinny być materiałami fabrycznie nowymi, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę na własny koszt wywiezione z placu budowy.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po ich zakończeniu ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia niezgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

Urządzenia : Wymagania ogólne dla dostarczanego sprzętu i oprogramowania (dotyczy wszystkich systemów opisanych w tym dokumencie).

Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży.

Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nowe (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz by nie były używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem).

Musi posiadać stosowny pakiet usług gwarancyjnych świadczonych przez producenta sprzętu (lub autoryzowany serwis) kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej świadczony w języku Polskim.

Całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją.

Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet nośników umożliwiających odtworzenie oprogramowania zainstalowanego w urządzeniu.

W wypadku powzięcia wątpliwości co do zgodności oferowanych produktów z umową, w szczególności w zakresie legalności oprogramowania, Zamawiający jest uprawniony do zwrócenia się do producenta oferowanych produktów o potwierdzenie ich zgodności z umową (w tym także do przekazania producentowi niezbędnych danych umożliwiających weryfikację),

Zamawiający wymaga, by dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej, tj. dostępnym na etapie realizacji projektu, włącznie z momentem zakończenia wdrożenia urządzeń.

Zamawiający dopuszcza realizację poszczególnych grup funkcjonalnych przez zespoły urządzeń pod następującymi warunkami:

- połączenie urządzeń będzie zrealizowane w sposób nie ograniczający wydajności (sumaryczna przepustowość połączeń pomiędzy dowolnymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, jak również wydajność poszczególnych urządzeń nie może być niższa niż wymagana wydajność urządzenia),
- łączna wielkość zestawu nie będzie przekraczać wymaganej wielkości urządzenia,
- zapewnione i dostarczone będą wszystkie elementy konieczne do połączenia zespołu urządzeń,

- wszystkie elementy zestawu będą spełniały wymagania związane z zarządzaniem,

Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V \pm 10%, 50Hz.

Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej

Wykonawca dostarczy dokumentację techniczną i eksploatacyjną Systemu ze szczególnym uwzględnieniem: rutynowych procedur administracyjnych, w tym min. zarządzanie użytkownikami, diagnostyka uszkodzeń, procedury backupu i odtworzenia systemu.

Wykonany system musi być kompatybilny z System Bezpieczeństwa Miasta Ełku (ZSBME) to system IP złożony z urządzeń rejestrujących oraz systemu transmisyjnego umożliwiający rejestrowanie, przechowywanie i odtwarzanie obrazu pochodzącego z kamer podłączonych do Systemu.

Podane parametry i wymagania są parametrami i wymaganiami minimalnymi, Wykonawca może zastosować materiały i komponenty o parametrach lepszych.

3. Zakres rzeczowy robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznej instalacji elektrycznej, telefonicznej, komputerowej, multimedialnej i RTV.

Zakres prac obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- przygotowanie urządzeń i osprzętu do wbudowania,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów instalacji i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,

- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane,
- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie pomiarów i prób instalacji elektrycznej oraz wynikających z DTR zainstalowanych urządzeń elektrycznych,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru i uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

BPD – w budynku A i B przewidziane jest pomieszczenie techniczne ulokowane w piwnicy w którym należy umieścić Budynkowy Punk Dystrybucyjny.

W każdym punkcie należy umieścić i uruchomić:

- szafa teletechniczna 42u 19" głębokość 1000 mm, drzwi i ściany pełne
 - listwa zabezpieczająca przeciwprzepięciowa
 - 15 x panel 24 UTP 6 kat
 - rejestrator
 - centrala domofonowa
 - multiswitch
 - system dystrybucji RTV
 - przełącznik sieciowy 10/100/1000 M/s
- panel optyczny 11x 24 SC/APC

Sieć LAN

Struktura systemu okablowania.

Na system okablowania strukturalnego składają się następujące elementy:

- Główny punkt dystrybucyjny BPD
- Okablowanie poziome

Projekt infrastruktury logicznej zakłada stworzenie punktów sieciowych zaznaczonych na schematach N na obszarze całego budynku. Do każdego punktu doprowadzone będą 2 kable UTP Cat.6.

Szczegółowa lokalizacja punktów zawarta jest w załącznikach.

Zakończenia punktów logicznych zarówno po stronie krosownicy Głównego punktu dystrybucyjnego GPD jak i punktu sieciowego powinny być wykonane w standardzie TIA568-B.

Główny Punkt Dystrybucyjny (BPD) umożliwia krosowanie przebiegów poziomych do portów sprzętu aktywnego. Każdy BPD powinien być zlokalizowany tak, aby przebiegi poziome nie przekraczały 90 metrów.

W BPD Wykonawca dostarczy i zamontuje szafę serwerową 19" o wysokości 42u. do szafy należy doprowadzić napięcie elektryczne.

W szafie należy umieścić dwie listwy zasilające każda po minimum 6 gniazd 230V.

Kable, na całej długości od gniazda logicznego do BPD , powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Całość instalacji wykonać należy w kanałach kablowych z PCV. Dopuszcza się układanie kabli pod tynkiem.

W przypadku prowadzenia kabli w korytach, zastosować koryta, wszystkie trasy kablowe budować z korytach zapewniających zapas dla nowych kabli,

Kable należy układać zgodnie ze sztuką budowlaną i instalatorską,

Wszystkie gniazda muszą zostać opisane i oznaczone w sposób trwały, opisy muszą zawierać numer pomieszczenia i gniazda, opis na panelu umieścić w kolejności rosnącej.

Kable w szafach zakańczać na patchpanelach.

Gniazda przewidziane pod instalacje AP i punktów kamerowych umieścić na suficie.

Gniazda zewnętrzne Wykonawca umieści w puszkach natynkowych zamykanych hermetycznie odpornych na warunki atmosferyczne, umożliwiające wyprowadzenie z puszki na zewnątrz minimum 2 przewodów UTP z zachowaniem hermetyczności

Wykonawca wykona pomiary sieci LAN zgodnie z normą EN/PN 50173 z takimi parametrami jak NEXT, Return Loss i innymi.

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Lokalizację punktów sieci LAN,
- Przebieg okablowania
- Pomiary

Dostarczona dokumentacja musi być w wersji papierowej i elektronicznej edytowalnej.

Wykonawca dostarczy, zamontuje, skonfiguruje i uruchomi:

Switch typu 1 - 1 szt w budynku A i 1 szt w budynku B o minimalnych parametrach:

Switch POE

48 Gigabitowych portów RJ45 48x 10/100/1000Mbps

2 porty SFP+

2 porty SFP

Minimalna przepustowość: 70Gbps

Wspiera PoE+ IEEE 802.3at/af i Pasywne PoE 24V

Możliwość montażu w szafie Rack 19" 1U.

Minimalny pobór mocy POE 500W

Zasilacz AC/DC, wbudowany

Temperatura pracy 0 do 40° C

Wilgotność pracy 5 to 95% niekondensująca

Interfejsy PoE POE+ IEEE 802.3af/at

Ups – 1 szt w budynku A i 1 szt w budynku B o minimalnych parametrach:

UPS w obudowie 19"

moc wyjściowa minimum 2000 VA

kształt napięcia wyjściowego sinusoidalny

interfejs komunikacyjny USB

wbudowana sieciowa karta zarządzająca SNMP

czas przełączania poniżej 3ms

Kamera typ 1 – 5 szt w budynku A i 10 szt w budynku B o minimalnych parametrach:

Obudowa Kopułowa
Typ przetwornika CMOS
Rozdzielczość 2 Mpx 1920 x 1080 px
Strumień 1920x1080 przy 25 kl./s
Kodowanie H.264+ / JPEG
Zmienna ogniskowa 2,8-12 mm
Zasięg promiennika min 20 m
Odporność IK10
IP66
Interfejsy komunikacyjne Ethernet 100 Mb/s, RJ-45
Regulacja położenia 3-osiowa
Zasilanie DC 12 V ($\pm 10\%$) / PoE (802.3af)
Pobór mocy Maks. 6 W
Temperatury pracy $\square 30^{\circ}\text{C}$ $+60^{\circ}\text{C}$

Wykonawca dostarczy, zamontuje i skonfiguruje rejestrator o minimalnych parametrach:

Obudowa typu rack 19”
Zainstalowane 5 dysków do zastosowania raidowego o minimalnej pojemności 3 TB każdy. Dyski spięte w RAID min 6.
Sześciordzeniowy procesor o minimalnej częstotliwości 2100 MHz.
Zainstalowana pamięć RAM min 32 GB.
Zainstalowany system operacyjny w wersji 64 bitowej umożliwiający pełną integrację z posiadanym przez zamawiającego oprogramowaniem domenowym opartym na Windows Server 2012. Oprogramowanie musi obsługiwać usługi katalogowe oraz wirtualizację, musi również umożliwiać uruchomienie zapasowego AD.
Wykonawca dostarczy i zainstaluje 32 licencje do obsługi dostarczonych kamer.
Licencje muszą być kompatybilne z ZSBME. Licencje muszą umożliwiać bezterminową pracę i rejestrację strumieni z 32 kamer IP.

Wykonawca dostarczy zamontuje i skonfiguruje poniższe elementy sieci bezprzewodowej:

1 szt kontrolera z oprogramowaniem zarządzającym siecią bezprzewodową o minimalnych parametrach:

kontroler z oprogramowaniem musi umożliwić dodawanie, konfigurację, monitorowanie i zarządzanie wszystkimi urządzeniami bezprzewodowymi AP

dostarczonymi w niniejszym zamówieniu zarówno w jednej jak i minimum 3 prywatnych sieci - wszystko z jednego, centralnego miejsca zarządzania.

Kontroler o minimalnych parametrach:

Procesor Quad-Core SoC

RAM 1 GB DDR

Interfejs sieciowy 10/100/1000 Ethernet Port

PoE 48V 802.3af

Micro-USB 5V

Maksymalny pobór mocy 5W

Temperatura pracy 0 do 40° C

Wilgotność pracy 20 do 90% niekondensująca

16 szt access pointów AP o minimalnych parametrach:

Porty Ethernet (Auto MDX, auto sensing 10/100/1000 Mbps)

Standardy Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac

Zasilanie POE

Praca w paśmie: 2.4 GHz, 5 GHz

Szyfrowanie WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i

Mocowanie sufitowe

Temperatura pracy -10°C to 70°C

VLAN 802.1Q

QoS

Minimalna ilość podłączonych klientów 100

Instalacja domofonowa

W projekcie przewiduje się domofony w systemie cyfrowym. System musi zapewnić możliwość komunikacji między domofonami wewnątrz lokali mieszkalnych, a modułami wywoławczymi przy wejściach do klatek przy których będą zainstalowane panele wywoławcze.

Zasilanie tablic wywoławczych wykonać poprzez zasilacze domofonowe umieszczone w BPD. Ciągi pionowe w szybie instalacyjnym układać w rurze ochronnej. Ciągi poziome w mieszkaniach ułożyć w rurze ochronnej fi18.

Wykonawca wykona kompletną instalację domofonową złożoną w szczególności z:

- domofon wewnątrz każdego lokalu mieszkalnego,
- tablica wywoławcza przed wejściem do każdej klatki.

System musi zapewnić pełną funkcjonalność, systemu domofonowego w tym w szczególności ryglowanie i otwieranie drzwi wejściowych, możliwości wywołania określonego domofonu wewnętrznego, możliwość komunikacji głosowej, oraz otwarcie drzwi w terminala wewnętrznego.

Instalacja telewizji naziemnej i SAT TV

Projekt niniejszy ujmuje roboty przystosowujące budynek do zainstalowania TV naziemnej i SAT zgodnie z rozporządzeniem MT, BiGM z dnia 6 listopada 2012 zmieniającym rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 roku:

- dostawa i montaż masztu antenowego na dachu,
- dostawa i montaż 2 anten SAT, jednej do TV naziemnej i jednej do radiowej,
- doprowadzenie sygnału do mieszkań, do MPD poprzez BPD,
- wykonanie pionów ułożonych w kanale elektrycznym i rury ochronnej fi 75 do zasilania w sygnał operatora zewnętrznego.
- zainstalowanie gniazd TV, domofonu i gniazd telefonicznych.

W każdym lokalu mieszkalnym należy umieścić gniazdo RTV w pokoju, oraz skrzynkę MPD w której należy zakończyć włókna optyczne oraz umieścić gniazdo telefoniczne i sieci komputerowej.

Zadaniem wykonawcy jest wykonanie i uruchomienie w pełni działającej instalacji RTV i domofonowej.

Połączenie z miejską siecią optyczną Elkman.

Wykonawca w ramach zadania połączy za pomocą kabla optycznego istniejący węzeł optyczny z projektownym BPD. Węzeł optyczny zlokalizowany jest w budynku głównym w pomieszczeniu racowni informatycznej zlokalizowanym na ostatniej kondygnacji. Węzeł z GPD należy połączyć za kabla optycznego jednomodowy typu G.652 Z-XOTKtsd 8J do zastosowań zewnętrznych o pojemności 8 włókien. Po zmontowaniu kabli należy wykonać z przełącznic pomiary końcowe parametrów transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną oraz tłumienności torów metodą transmisyjną. W każdej studni kablowej kabel światłowodowy i złącza należy oznaczyć przywieszkami identyfikacyjnymi. Przywieszki powinny być wykonane w sposób trwały i estetyczny oraz powinny być odporne na działanie warunków panujących w studniach kablowych. W BPD Wykonawca dostarczy i zamontuje przełącznice optyczne na których zakończy wszystkie włókna optyczne kabla. Przy zaciąganiu i układaniu kabla należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie promienia gięcia (min. $r = 30 \times \text{średnica kabla}$). Projektowane zapasy technologiczne kabli o długości 20m zostawić w studniach lub szafach nawinięte na stelaże zapasu kabli. Kable zakończyć na projektowanych przełącznicach optycznych złączami SC/APC.

Do wykonania przyłącza należy użyć:

- studnie SK-2 wyposażone w pokrywę jednoelementową typu ciężkiego
- rur pcv fi 110 o minimalnej grubości 4,3mm

- w kanalizacji ułożyć wtórnik, a w nim kabel optyczny.
- kabel optyczny zakończyć w BPD na panelu optycznym, drugi koniec kabla z zachowaniem zapasu minimum 20 m zakończyć na stelażu w ostatniej studni końcowej.

Wykonawca wykona połączenie pomiędzy BPD budynku A i BPD budynku B za pomocą kabla optycznego jednomodowego o przekroju 8 j i zakończy wszystkie włókna na panelach optycznych w BPD budynku A.

Zasady BHP przy budowie kabla światłowodowego

Przy budowie kabla optycznego należy zwracać uwagę na kontakt z włóknem szklanym. Włókno po wnikięciu w skórę może prowadzić do lokalnych zapaleń. W przypadku wnikięcia włókna w skórę należy je wyjąć a skórę odkazić. Na stanowisku pracy powinna znajdować się pinceta, szkło powiększające i środek odkażający. Szczególnie należy zwracać uwagę na oczy, gdyż odłamki włókna są bardzo ostre. Odpadki włókna szklanego należy zebrać i zamknąć w szczelnym pojemniku. Zabrania się spożywania posiłków podczas prac przy łączeniu czy obróbce włókien. Uwaga: Cząstki włókna, które wnikały w ciało nie dadzą się wykryć za pomocą promieni rtg.

Oddzielnym problemem jest praca z silnym źródłem światła – emitowanym przez diody laserowe zwłaszcza, że fale świetlne wykorzystywane w telekomunikacji są niewidzialne dla oka ludzkiego. Lasery znajdują się w kartach nadajników optycznych, w reflektometrach lub pomiarowych źródłach światła. Osoba, której oko zostało podrażnione światłem laserowym powinna być jak najszybciej poddana badaniom w specjalistycznym zakładzie opieki medycznej. Przed rozpoczęciem prac przy włóknach optycznych należy upewnić się, że sygnał świetlny nie jest przesyłany. Linie optyczne i urządzenia końcowe powinny być oznakowane etykietami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

4. Odbiór prac

Wszystkie opisane w niniejszym dokumencie systemy podlegają odbiorom.

Odbiór systemu jest możliwy po wcześniejszym dostarczeniu przez Wykonawcę dokumentacji powykonawczej zawierającej w szczególności:

- tabelaryczne zestawienie dostarczonego sprzętu, miejsce instalacji, nadany adres IP, użytkownika i hasło
- projekty, schemat instalacji, schemat połączeń sieciowych, opis konfiguracji.

- Wykonawca dostarczy dokumentację w wersji papierowej i elektronicznej (edytowalnej).

Odbiorowi podlegają tylko poszczególne systemy, działające i skonfigurowane w wersji konfiguracji ostatecznej.

Wykonawca przeszkoli z obsługi eksploatacyjnej wskazane przez Zamawiającego osoby, w zakresie bieżącej eksploatacji systemów.