



**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA  
KOMUNALNEGO sp. z o.o**

rok założenia firmy 1953  
Kapitał zakładowy: 50.000,00 PLN

Sąd Rejonowy, XI Wydział Gospodarczy w Lublinie  
Numer KRS 0000044232

tel. /0--- 81 / 746-54-73, 746-19-81,  
746-51-27  
fax /0--- 81 / 746-19-42

NUMER ZLECENIA : 1236

**RODZAJ OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY ENERGETYCZNE I TELEKOMUNIKACYJNE**

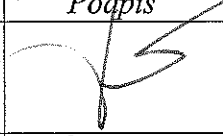

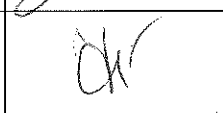
**OBIEKT: Budowa ogrodzenia wzdłuż ul. Dywizjonu 303 w Lublinie  
ZASILANIE ELEKTRYCZNE I MONITORING CCTV ORAZ PRZEBUDOWA  
KOLIZJI ENERGETYCZNYCH nN – OŚWIETLENIA TERENU**

Działki o numerach ewidencyjnych:  
1/84, 1/89, 1,93,

Klasyfikacja robót wg CPV  
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów,  
ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

**BRANŻA:** elektryczna i telekomunikacyjna

**INWESTOR :** Gmina Lublin - Pl. Wł. Łokietka 1  
20-950 Lublin

<i>Autorzy opracowania</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Numer uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
Projektował : inż. Mirosław Żejmo	inż.-instal elektr., telekom	93/Lb/75 1848/Lb/92 1509/99/U	
Asystent: inż. Paulina Grudzińska tech. Dariusz Grudziński			
Sprawdził: mgr inż. Józef Dłużewski	inż.-instal elektr., telekom	1852/Lb/92 1460/99/U	

Lublin, wrzesień 2015r.

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową ogrodzenia wzdłuż planowanej ul. Dywizjonu 303 w zakresie monitoringu wizyjnego CCTV.

### **1.2 Zakres specyfikacji**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową systemu telewizji dozorowej CCTV.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

- Telewizyjny system nadzoru – zespół telewizyjnych środków technicznych i programowych przeznaczony do obserwowania, wykrywania, rejestrowania i sygnalizowania nienormalnych warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa
- Kamera CCTV - urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny.
- Pole widzenia kamery - rzut elementu analizującego kamery przez układ optyczny kamery na daną powierzchnię.
- Przełącznik wizji - urządzenie przełączające ręcznie lub automatycznie, sygnał wizyjny z dwóch lub więcej wejść na jedno lub więcej wyjść.
- Dzielnik ekranu - urządzenie do zobrazowania na jednym ekranie dwu lub więcej obrazów z różnych kamer.
- Multiplexer wizyjny - urządzenie łączące cechy przełącznika wizji oraz dzielnika ekranu.
- Monitor - przetwornik elektryczno - optyczny standardowego sygnału wizyjnego w obraz na ekranie monitora.
- Switch PoE - urządzenie typu przemysłowego dla zapewnienia płynnej transmisji sieciowej. Umożliwiają nawiązywanie połączeń z prędkością 10 i 100Mb/s. Posiadają porty RJ45 wspierające automatyczną negocjację szybkości połączeń.
- Media konwerter - urządzenie pozwalające na przesyłanie sygnału Fast Ethernet w dwóch jednomodowych włóknach światłowodowym na dużą odległość - aż 40 km.
- Rejestrator sieciowy - urządzenie nagrywające, stanowi podstawę systemu monitoringu, służy do rejestrowania oraz przechowywania obrazu z kamer IP, a także, za sprawą wielu zaawansowanych funkcji umożliwia zdalny nadzór nad wybranymi obiektami.
- Dyski twarde - urządzenie do stosowania w systemach monitoringu wideo działających w trybie 24x7 są elementem (rozszerzeniem) rejestratora sieciowego.
- Wizyjny detektor ruchu - urządzenie elektroniczne do wykrywania i sygnalizowania określonych zmian w obrazie telewizyjnym.
- Przewody – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

## **1.5 Wymagania podstawowe**

Roboty związane z budową monitoringu CCTV, linii kablowych nN oraz oświetlenia terenu prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy monitoringu, linii kablowych nN i oświetlenia terenu obejmują:

- wymagania wykonawcze
- wymagania materiałowe
- technologię montażu
- transport i rozładunek
- składowanie materiałów
- nadzór i odbiory

Wykonawca powinien wykazać się stosownymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót elektroinstalacyjnych i telekomunikacyjnych.

## **2. Materiały i urządzenia**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent określonego dokumentacją systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych.

### **2.1 Materiały i urządzenia do zabudowania**

- Kabel światłowodowy wielomodowy, szkieletowy wewn-zewn. 50/125, 4 włókna, unituba, żelowany, LSZH - OM3 (np. VOL-IO GL54 MC lub równoważny)
- Kabel miedziany skrętka (np. kabel FTP kat.5e 305m - drut zewnętrzny- żelowany lub równoważny).
- Kabel miedziany ster/sygnał w izolacji z tworzywa sztucznego (np. YStY5x0,75 lub równoważny).
- Kabel z żyłami miedzianymi w izolacji z tworzywa sztucznego do 1kV (np. YKYżo3x4mm<sup>2</sup> 1kV lub równoważny)
- Kabel z żyłami miedzianymi w izolacji z tworzywa sztucznego do 1kV (np. YKYżo3x1,5mm<sup>2</sup> 1kV lub równoważny)
- Przewody instalacyjne miedziane w izolacji z tworzywa sztucznego do 750V (np. YDY3x1,5mm<sup>2</sup> /750V lub równoważny)
- Rejestrator (IP WJ-NV30 lub równoważny dyskowy z wbudowanym 32-kanalowym dekodernie wideo obejmujący: podłączenia i nagrywanie obrazu domyślnie z 9 kamer sieciowych z obsługą formatów H.264 i JPEG, prostą i szybką konfiguracją w 4 krokach dzięki funkcji automatycznego wykrywania kamer oraz łatwemu w obsłudze kreatorowi niewymagającemu użycia komputera, dwa wyjścia HDMI z obsługą rozdzielczości 1080p, funkcję transkodowania umożliwiającą łatwe zdalne monitorowanie, kompensację obrazu na żywo w rejestratorze dla kamer o zakresie 360° z możliwością nagrywania w trybie Rybie oko, proste i elastyczne nagrywanie IP, podgląd na żywo i nagrywanie w czasie rzeczywistym (30 kl./s) na wszystkich kanałach, możliwość łatwej obsługi kamer i monitorowania na żywo w różnych trybach wyświetlania: Spot, Multiscreen (wyświetlanie z podziałem 4 / 16, wyświetlanie z podziałem 4 / 6 / 9 / 12 / 16 / 24 / 32 na pełnym ekranie) oraz wyszukiwanie nagrań przy użyciu kalendarza i osi czasu sprawia, że korzystanie z urządzenia jest szybkie i intuicyjne, dwa dostępne sposoby rejestrowania( zaplanowany oraz przed zdarzeniem lub po), różne alarmy ułatwiające nagrywanie i pozwalające dostosować je do wymagań klienta ("Referencyjna liczba dni nagrywania" jest automatycznie obliczana na podstawie liczby klatek na sekundę, jakości obrazu i pojemności dysku twardego), wyposażenie w maks. 2 wewnętrzne gniazda dysku twardego, z możliwością nagrywania rozszerzoną do 20 gniazd dysku twardego, dodając 2 opcjonalne jednostki rozszerzające WJ-HDE400, z których każda ma 9 gniazd dysku twardego (z możliwością dodania macierzy RAID5/6 przy użyciu jednostki rozszerzającej WJ-HDE400), autonomiczny (typu „standalone”) rejestrator IP z niezależnym systemem operacyjnym, równoczesny zapis obrazów oraz dźwięku z min. 32

- kamer IP, równoczesny zapis obrazów w formacie H.264 i JPEG , zapis obrazów w rozdzielczości min. 1920x1080 i 2048x1536 dla wszystkich 32 kanałów rejestratora, interfejs sieciowy 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T, minimalna pojemność dysków wbudowanych w urządzenie: 8TB, umożliwienie dołączania zewnętrznych macierzy dyskowych, obsługuje RAID5 i 6, cyfrowy Full HD (HDMI) zapewniający wyświetlanie w wysokiej rozdzielczości obrazów zapisanych i bieżących, posiada możliwość przeszukiwania zapisanych obrazów z kryterium detekcji ruchu (zapis metadanych), posiada możliwość równoległego (zgodnego z wybranym harmonogramem), zapisu obrazu z kamer na serwerze FTP, umożliwia zaprogramowanie różnych trybów rejestracji: zgodnie z harmonogramem, alarmowy, manualny, posiada możliwość przeszukiwania zapisanych obrazów z różnymi kryteriami – data, czas, typ zdarzenia, numer kamery, posiada możliwość zapisywania (download) wybranych fragmentów obrazu na komputerze PC, umożliwia sterowanie oraz konfigurację parametrów kamer poprzez przeglądarkę internetową, posiada menu w języku polskim, umożliwia wyliczanie liczby dni zapisu, ekologiczne, automatyczne sterowanie podświetleniem ekranu w różnego rodzaju monitorach LCD , umożliwia sterowanie kamerami obrotowymi: obrót / pochylenie, zoom, ogniskowanie, jaskrawość, położenie zaprogramowane, tryb automatyczny (w zależności od modelu kamery), posiada działającą w czasie rzeczywistym funkcję porównywania twarzy (porównywanie zapisanych w rejestratorze obrazów twarzy z twarzami wyświetlanymi na obrazie bieżącym w trybie na żywo), minimalny zakres temperatury pracy +5 - +40 st. C , rejestrator należy rozbudować o dedykowaną macierz o pojemności min. 12TB
- Macierz (WJ-HDE400/12TB (lub równoważna) do rozbudowy rejestratora WJ-NV300, aby uzyskać pojemność całego systemu powyżej 12TB umożliwiający i realizujący montaż w szafie 19", 9 slotów na dyski twarde, możliwość rozbudowy macierzy poprzez dodawanie kolejnych jednostek w sumie do 54 dysków, obsługę RAID 5/6 , 2 karty sieciowe 10/100/1000 Mbit, wymiary: 430x132x400mm, waga: 20 kg z 9 dyskami , pojemność macierzy: 12TB.
  - Kamera (WV-SPV781L lub równoważna) posiada wbudowany obiektyw z automatyczną przesłoną, zakres regulacji min.4,2-25mm, przetwornik MOS nie mniejszy niż 1/1.7" z funkcją skanowania progresywnego, funkcję automatycznej i zdalnej regulacji położenie przetwornika (AutoFocus), czułość przetwornika min. 0,3 lux w kolorze, min. 0,04 w cz.-b. (F1.6, migawka max.1/30s.), posiada wbudowany doświetlacz IR o zasięgu minimum 30 m, z funkcją adaptacyjnego dopasowania do warunków środowiskowych (brak prześwietlenia twarzy), posiada funkcję wyboru formatu obrazu 4:3 lub 16:9 , generuje obraz o rozdzielczościach: dla formatu [16:9]: min. 3840x2160, dla formatu [4:3]: min.4000x3000, umożliwia regulowanie częstotliwości odświeżania obrazu w zakresie od 1 do min. 30fps, częstotliwość odświeżania obrazu dla rozdzielczości 4000x300 – min. 15fps, częstotliwość odświeżania obrazu dla pozostałych rozdzielczości formatu 4:3 – min. 30fps, częstotliwość odświeżania obrazu 30fps musi być dostępna dla wszystkich rozdzielczości formatu 16:9, umożliwia równoczesne generowanie obrazów w kompresji JPEG i H.264 (High Profile), umożliwia jednoczesne generowanie minimum 4 różnych strumieni w kompresji H.264 (High Profile), kamera dualna (dzień / noc) z mechanicznie usuwanym filtrem podczerwieni, obsługuje minimalnie następujące protokoły internetowe: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTP i SNMP, umożliwia regulowanie szerokości pasma w zakresie od min. 64kbps do 40.960 kbps, posiada wbudowaną funkcjonalność zmiennej jakości obrazu w wybranych obszarach (min. 8), z których strumień danych jest przesyłany w wysokiej rozdzielczości, a z pozostałej części sceny jest przesyłany strumień danych w niskiej rozdzielczości (ograniczenie pasma transmisji), wyposażona w funkcję programowania stref prywatnych (min. 8), umożliwia podziału strumienia na cztery niezależne podobrazy, gdzie kierunek patrzenia jest dowolnie konfigurowany (cropping), wyposażona w funkcję automatycznego śledzenia oraz równoważenia bieli (ATW / AWC), wyposażona w funkcję Wide Dynamic Range (szeroki zakres dynamiki) oraz ABF (adaptacyjne rozszerzenie czerni) , posiada

zaawansowaną funkcjonalność VMD, ustawianą dla min. 4 niezależnych obszarów, wyposażona w wbudowane minimum dwa gniazda kart pamięci SDXC, obsługujące karty min. 64GB, wyposażona w funkcję przesyłania obrazu na wskazany adres serwera FTP, zgodnie z zadaniem harmonogramem, musi umożliwić dwukierunkowe przesyłanie dźwięku (wbudowane gniazdo mikrofonowe oraz głośnikowe), posiada wbudowane złącze wejścia oraz wyjścia alarmowego, posiada wbudowany cyfrowy układ detekcji ruchu, posiada możliwość ustawiania czasowego harmonogramu aktywności dla detekcji ruchu lub innego rodzaju alarmu, posiada funkcję elektronicznego zwiększania czułości min. 16 razy, minimalny zakres temperatury pracy -45 do +50 st. C. posiada klasę odporności na akty wandalizmu minimum IK10, posiada klasę szczelności minimum IP66 umożliwia zasilanie kamery z wykorzystaniem PoE (Power over Ethernet IEEE802.3af) oraz napięcia 12V DC

- Przełączniki dostępowe przemysłowe (PoE IFS-402GSM-4PHE24 lub równoważny)

Zarządzany przełącznik przemysłowy z 4x portami 10/100Mbit RJ45 POE oraz 2x 100/1000Mbit wolnymi portami SFP, temperatura pracy: -40 ~ 75°C, 4 porty PoE/PoE+, budżet mocy PoE 120W

Obsługiwane standardy: IEEE 802.3 - 10Base-T 10Mbit/s Ethernet IEEE 802.3u 100Base-TX, 100Base-FX, Fast Ethernet, IEEE 802.3ab - 1000Base-T Gbit/s Ethernet over twisted pair, IEEE 802.3z - 1000Base-X Gbit/s Ethernet over FiberOptic IEEE 802.1d STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) ITU-T G.8032 / Y.1344 EPR (Ethernet Protection Ring IEEE 802.1Q - Virtual LANs (VLAN), IEEE 802.1X - Port based Network Access Control, Authentication, IEEE 802.3ad - Link aggregation for parallel links with LACP (Link Aggregation Control Protocol) IEEE 802.3x Flow control for Full Duplex IEEE 802.3af PoE (Power over Ethernet) IEEE 802.3at PoE+ (Power over Ethernet enhancements) IEEE 802.1ad Stacked VLANs, Q-in-Q, IEEE 802.1p - LAN Layer 2 QoS/CoS Protocol for Traffic Prioritization, IEEE 802.1ab 0 Link Layer Discovery Protocol (LLDP), IEEE 802.3az - EEE (Energy Efficient Ethernet), VLAN ID - 4096

Switch Architecture - Back-plane (Switching Fabric): 4.8Gbps, Data Processing - Store and Forward Flow Control IEEE 802.3x for full duplex mode Back pressure for half duplex mode Jumbo Frame - 9.6KB, MAC Address Table - 8K,

Do każdego przełącznika przemysłowego należy zainstalować moduł światłowodowy SFP w wersji przemysłowej 1.25Gbps SX 850nm LC DDM MMF 550m, temperatura pracy od -40 ~ 75°C.

- Przełącznik rdzeniowy (GSM7212F-100NES lub równoważny)

Architektura sieci LAN – GigabitEthernet, pełne zarządzanie, porty: 12 portów Combo 1000BaseT (RJ45) / SFP, 4 pierwsze PoE +, Budżet 150W, Porty komunikacji RS232 (DB9), Zarządzanie, monitorowanie i konfiguracja: SNMPv3 - Simple Network Management Protocol ver. 3, DHCP Client - Dynamic Host Configuration Protocol (RFC 2131), RMON - Remote Monitoring, CLI - Command Line Interface, podstawowa konfiguracja poprzez WWW, protokoły uwierzytelniania i kontroli dostępu RADIUS – zdalne uwierzytelnianie użytkowników, obsługiwane protokoły i standardy IEEE 802.3 - 10BaseT, IEEE 802.3u - 100BaseFX, IEEE 802.3z - 1000BaseSX/LX, IEEE 802.3x - Flow Control, IEEE 802.1Q - Virtual LANs, IEEE 802.1p – Priority, IEEE 802.1D - Spanning Tree IEEE 802.1x - Network Login, IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree, IGMP (v. 1, 2) Snooping, SNMPv3 - Simple Network Management Protocol ver. 3, RMON - Remote Monitoring, Broadcast Storm Control, rozmiar tablicy adresów MAC 8000

Algorytm przełączania Store-and-Forward, Prędkość magistrali wew. 24

Bufor pamięci 2 MB, Warstwa przełączania 2, Typ obudowy 1U Rack

Przełącznik należy dodatkowo wyposażać w moduły SFP 1000BASE SX SFP GBIC służące do podłączenia szafek SZ.

- Monitor ( NEC40"/LED/S-PVA/8ms/4000:1/D-Sub/DisplayPort/DVI/HDMI lub równoważny) kolor czarny, przekątna ekranu 40", proporcje wymiarów matrycy 16:9, rozdzielczość 1920 x 1080, matryca S-PVA, podświetlenie LED, czas reakcji 8ms,

jasność 700cd/m<sup>2</sup>, kontrast 400:1, kąt widzenia 178° pion/poziom, złącza analogowe Dsub, cyfrowe Display port, DVI, HDMI, złącza dodatkowe Audio; RJ45; RS232, wymiary 53.2x92.5x92.5cm, pobór mocy 105W

- Zasilacz awaryjny UPS (SMT2200RMI2U lub równoważny)

Moc wyjściowa: 1980W / 2200 VA, maksymalna moc, jaką można skonfigurować: 1980W / 2200 VA, napięcie wyjściowe: 230V, częstotliwość na wyjściu (synchronicznie z siecią): 47–53 Hz przy częstotliwości nominalnej 50 Hz, 57–63 Hz przy częstotliwości nominalnej 60 Hz, Topologia: Line Interactive, Typ przebiegu: sinusoida  
Gniazda wyjściowe (8) IEC 320 C13 IEC 320 C13, (1) IEC 320 C19 IEC 320 C19, (3) IEC Jumpers, Nominalne napięcie wejściowe: 230V  
Częstotliwość na wejściu: 50/60 Hz +/- 3 Hz (automatyczne wykrywanie)  
Typ gniazda wejściowego: IEC-320 C20

Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym: 160 - 286V

Akumulator bezobsługowy kwasowo-ołowiowy z elektrolitem w postaci żelu szczelny, czas pełnego ładowania akumulatora: 3 godziny, wysokość 86.00 mm, szerokość 480.00 mm

- Zasilacz awaryjny UPS (BX700U-FR lub równoważny)

Moc wyjściowa: 390W / 700 VA, Napięcie wyjściowe: 230V, Częstotliwość na wyjściu (synchronicznie z siecią): 50/60 Hz +/- 1 Hz, Topologia: Line Interactive, Typ przebiegu: schodkowa aproksymacja sinusoidy, Gniazda wyjściowe (3) French/Belgian (Zasilanie zapasowe), Nominalne napięcie wejściowe 230V, Częstotliwość na wejściu: 50/60 Hz +/- 3 Hz (automatyczne wykrywanie), Typ gniazda wejściowego: French/Belgian, Długość przewodu zasilania 1, 52 metry, Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym: 140 - 300V. Obciążenie wyłącznika toru zasilającego: 7A, Typ akumulatora: Bezobsługowy szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy z elektrolitem w postaci żelu szczelny, Typowy czas pełnego ładowania akumulatora: 6 godziny, Panel przedni: Wyświetlacz statusu LED ze wskaźnikiem pracy online: Zasilanie akumulatorowe: Wskaźniki: wymień baterię i przeciążenie. Alarm dźwiękowy: Alarm przy zasilaniu akumulatora: alarm przy bardzo niskim poziomie naładowania akumulatora: ciągły sygnał dźwiękowy sygnalizujący przeciążenie. Ochrona przed przepięciami i filtracja, wysokość 200.00 mm, szerokość 115.00 mm głębokość 256.00 mm, Ciężar netto 6.00 kg

- Obudowa szafka zewnętrzna (118-003 lub równoważna) korpus o wymiarach 300x300x150 z blachy ocynkowanej o gr. 1,5 mm zaopatrzonej w uszczelkę krawędziową zapewniającą IP55, malowanie: farbą proszkową poliestrową na kolor RAL7035-GS, drzwi: pełne, płyta montażowa z blachy ocynkowanej o gr. 2 mm; zamek: patentowy, zabudowa modułowa, płyta dławikowa regulowana wypełniona mikrogumą, uchwyt masztowy. Szafki zewnętrzne należy wyposażać w infrastrukturę kablową umożliwiającą podłączenie szafek do centrum monitoringu oraz do podłączenia kamer. Szafki należy ponadto wyposażać w grzałki z termostatem oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla portów gdzie będą podłączane kamery. Dla obydwu szafek należy zapewnić podtrzymanie napięcia Kompletacja jako prefabrykat „CM-1” i „CM-2

- Obudowa szafka zewnętrzna (Legrand lub równoważna), korpus o wymiarach 820x620x300 z tworzywa sztucznego zaopatrzonej w uszczelkę krawędziową zapewniającą IP66, drzwi pełne, płyta montażowa/wsporniki, zamek patentowy. Kompletacja jako prefabrykat „R-CM2”

- Obudowa szafka wewnętrzna Rack (F682 lub równoważna), szafa stojąca 24U 600x800, grubość blachy belek nośnych 2 mm, grubość blachy spoin narożników wynosi 3 mm, cokół 100mm z 4 zdejmowanymi łącznikami cokołu, 2 przepusty kablowe w płycie górnej i dolnej wyposażone w zaślepki pomocne przy rozplanowaniu położenia UPS lub innego urządzenia montowanego w szafie, drzwi przednie z przydymioną szybą ze szkła hartowanego zgodnie z normą UNI EN 12150-1, dwa zawiasy ułatwiające demontaż, który nie wymaga dodatkowych narzędzi. Osłony boczne i tylna zdejmowane są za pomocą estetycznych zamków z funkcją ¼ obrotu, stopień szczelności IP 20 zgodnie z normą 60529 EN. Szafę należy wyposażać w panel wentylacyjny z 2 wentylatorami i termostatem, infrastrukturę

- kablową światłowodową umożliwiającą podłączenie dwóch szafek zewnętrznych. Dodatkowo szafę należy wyposażać w UPS zapewniający podtrzymanie napięcia , głębokość 683.00 mm, ciężar 42.31 kg. Kompletacja jako prefabrykat „R-CM1”
- wyłącznik nadmiarowoprądowy z członem różnicowoprądowy 2b- B16A -30mA dla zabudowy modułowej
  - wyłączniki instalacyjny nadmiarowoprądowy B6A dla zabudowy modułowej
  - gniazdo wtykowe 16A/Z dla zabudowy modułowej
  - wyłączniki instalacyjny 1b/25A dla zabudowy modułowej
  - grzałka 50W z termostatem
  - Ochronniki przeciwprzepięciowe (DEHNpatch CAT6 lub równoważny ) przeznaczony do ochrony urządzeń dołączonych do sieci Ethernet
  - Maszty dla kamer w postaci słupów aluminiowych prostych h=3,3m , anonowanych w kolorze oliwkowym (C-33) o średnicy przy podstawie 120mm do montażu na fundamencie prefabrykowanym (Rosa lub równoważny)
  - Fundament prefabrykowany z betonu klasy C25/30 o wymiarach 240x255x900 z kompletem elementów łączących (Rosa lub równoważny)
  - kanały elektroinstalacyjne 35-50mm
  - oznaczniki
  - kołki rozporowe
  - koszulki izolacyjne
  - bednarka Fe/Zn 25x4

### **3. Sprzęt**

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do budowy instalacji systemowych teleinformatycznych.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- wiertarka udarowa
- miernik skuteczności izolacji
- miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.

### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy dostawczy 0,9t
- samochód dostawczy,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### **4.1 Odbiór materiałów na budowie.**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami

gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być użyte.

Materiały takie jak: kable, przewody, kamery, rejestratory powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

### **5.1 Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu ,wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowania linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie koków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. - łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej , układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów, jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60464-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### **5.2 Prefabrykacja i montaż rozdzielnic.**

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą:



stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnic.

Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochrony,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnic; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnic,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnic winno być wykonane w sposób czytelny, najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnic (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnic lub sterownicy, zgodne z w/w wymogami normy.

Rozdzielnica (sterownica) przeznaczona do zainstalowania na terenach budów musi spełniać wymogi norm PN-EN 60439-4:2004 oraz PN-EN 60439-4:2005 (U).

Rozdzielnica (sterownica) przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych musi spełniać wymogi normy PN-EN 60439-5:2002.

Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnic (sterownic) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczającą).

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnic oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

Rozdzielnice (sterownice) montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochrony.

W pomieszczeniach rozdzielnic nN należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie. Na drzwiach rozdzielnic (sterownic) winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicą zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

Zakres robót montażowych obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażać w szyldy z adresami; warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

### **5.3. Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielnicę sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

### **6. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

#### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### **6.2 Badania w czasie wykonywania robót**

Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokości głębokość. Układanie przewodów Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 MΩ km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

Sprawdzenie przewodów sygnałowych

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych.

## **7. Obmiar robot.**

Obmiar robót będzie przeprowadzany zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania jak i po zakończeniu elementu stanowiącego odrębną całość obiektu i każdorazowo zatwierdzony. Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy.

Jednostką obmiarową jest:

m3 - dla robót ziemnych

m - układanych kabli,

szt. - zainstalowanych elementów.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1 Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branża lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej

### **8.2 Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

### **8.3 Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba umieścić w protokole odbioru końcowego.

## **9. Podstawa płatności.**

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja urządzeń monitoringu wizyjnego,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji

## **10. Przepisy związane.**

PN-E-05009-3:1991 (PN-91/E-05009/03) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-E-05009-41:1992 (PN-92/E-05009/41) - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - ochrona przeciwporażeniowa.

PN-E-02031:1969 (PN-69/E-02031) - Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne -  
Dopuszczalne poziomy.

PN-E-08106:1992 (PN-92/E-08106) - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.(kod IP)

PN-E-08390-11:1993 (PN-93/E-08390/11) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne -  
postanowienia ogólne.

PN-E-08390-13:1993 (PN-93/E-08390/13) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne -  
Próby środowiskowe.

PN-E-08390-14:1993 (PN-93/E-08390/14) - Systemy alarmowe - Wymagania ogólne -  
Zasady stosowania.

PN-E-08390-51:1993 (PN-93/E-08390/51) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu  
Ogólne wymagania dotyczące systemów.

PN-E-08390-52:1993 (PN-93/E-08390/52) - Systemy alarmowe - Systemy transmisji alarmu  
Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.

10.1. Normy uzupełniające

PN-IEC 60364-5-523 sposób układania kabli.

PN-IEC 60364-1 kryteria doboru przewodów w instalacjach

PN-IEC 60364-5-52 wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w  
instalacjach.

PN-IEC 60364-4-41 dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony  
przeciwporażeniowej.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

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

Pr PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór  
i przewodów.

PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego  
zapięcia, zasady, wymagania i badania.

*inż. Mirosław Zejmo*