

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH ELEKTRYCZNYCH  
BUDOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIOWEJ ORAZ  
TELETECHNICZNEJ**

**ADRES:** Osiedle Jaroszkówka/Wyżyny  
dz. nr 191/12, 149/0 (część);  
149/5 (część) w Białymstoku;

**INWESTOR:** Miasto Białystok, Urząd Miejski w Białymstoku przy  
ul. Słonimskiej 1

**PROJEKTANT:** *mgr inż. Michał Kuczyński*  
*PDL/0137/PWOE/08*

Białystok, 15.05.2015r.

### **Szczegółowe KODY CPV**

CPV 45316100-6 - Instalacja zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

CPV 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45314000-1 - Instalacja sprzętu telekomunikacyjnego

### **Zawartość opracowania**

1. Część ogólna.
2. Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów budowlanych.
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.
4. Wymagania dotyczące transportu i składowania.
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.
6. Kontrola jakości wykonanych robót.
7. Obmiar robót.
8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.
9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących.
10. Dokumenty związane.

### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia terenu, zasilania w energię elektryczną obiektów, budowy kanalizacji teletechnicznej oraz budowę monitoringu na Terenach Rekreacyjnych, Placu Zabaw, Boisku Wielofunkcyjnym, Kątku Fitness, Altany, Budynku Gospodarczego - Kontenera,

### **1.2. Zakres stosowania.**

Specyfikacja Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót ma na celu określenie wymagań dotyczących sposobu wykonania i odbioru robót określonych w pkt. 1.1. Jest podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli. Ustalenia w niej zawarte obejmują wymagania ogólne dla systemów w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres prac objętych specyfikacją**

Niniejsza specyfikacja obejmuje:

- wykonanie instalacji gniazd wtykowych
- wykonanie instalacji dedykowanych gniazd wtykowych
- wykonanie instalacji oświetleniowej
- wykonanie instalacji strukturalnej
- montaż rozdzielnic, sterowania oświetleniem oraz central teletechnicznych
- montaż i uruchomienie urządzeń instalacji elektrycznej,
- wykonanie instalacji teletechnicznej,
- montaż instalacji SSWIN,
- montaż instalacji odgromowej,
- prace próbne i testowe,
- wykonanie instalacji monitoringu,
- wykonanie kanalizacji teletechnicznej,
- uruchomienie i przekazanie instalacji do użytkowania.

### **1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych:**

- urządzenie, utrzymanie w należytym stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy,
- działania ochronne zgodnie z wymogami BHP (Dz.U.72.13.93. – BHP w budownictwie),
- doprowadzenie energii elektrycznej do punktów wykorzystania,
- wykonanie prowizorycznych zasileń wg potrzeb
- przewóz materiałów i narzędzi do miejsca ich wykorzystania,
- usuwanie odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z wykonywanych prac,
- utylizacja elementów podlegających tej procedurze pozostałych po demontażu,

### **1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.**

Zleceniodawca przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie wykonania robót. Wykonawca opracuje harmonogram prac i uzgodni go z przedstawicielem wyznaczonym przez Zamawiającego.

Zamawiający zobowiązany jest do:

- udostępnienia terenu na składowanie narzędzi i materiałów,
- wskazanie miejsca poboru energii elektrycznej,
- wskazanie miejsca poboru wody do celów użytkowych.

### **1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości wynikłych szkód lub ich usunięcia własnym kosztem o ile powstały z winy Wykonawcy. Określenie rodzaju i wartości szkód ustalane będzie z udziałem zamawiającego i poszkodowanego.

### **1.7. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem zgodnie z (Dz.U.2001.62.627) z późniejszymi zmianami.

### **1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania wyposażenia przeciwpożarowego w stałej gotowości, a także dokonywania sprawdzeń przed opuszczeniem stanowiska pracy pod względem możliwości wystąpienia źródeł pożaru (np. zwarcie w czynnej instalacji elektrycznej).

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się, do obowiązujących przepisów bhp i ochrony przeciwpożarowej.

Teren budowy stanowi działka 191/12, 149/0 (część); 149/5 (część) w Białymstoku.

## **2. Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów budowlanych.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Materiały zastosowane do wykonania przedmiotu zamówienia powinny być zgodne z opracowaniem projektowym. Stosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane wymaga uzyskania zgody Zleceniodawcy oraz opinii projektanta. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać aktualne atesty lub deklaracje zgodności producenta, potwierdzające spełnienie wymogów normatywnych danego typu urządzenia. Urządzenia alarmowe, ze względu na swoją konstrukcję, przeznaczenie i możliwość stosowania powinny posiadać certyfikaty zaszeregowania do klas zgodnie z PN-93/E-08390.

### **2.2. Źródła uzyskania materiałów.**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

### **2.3. Przebusty kablowe.**

Przepustki kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

### **2.4. Źródła światła i oprawy.**

W przypadku zastosowania opraw innych niż stylowe, zaprojektować oprawy w drugiej klasie ochronności o wskaźniku IP66 dla komory optycznej, klosz szklany odporny mechanicznie i temperaturowo. Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100

### **2.5. Przewody w słupach.**

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 750V, miedziane typu YKYżo, z żyłą neutralną koloru niebieskiego. Przekrój żył przewodów powinien zapewnić nie przekroczenie dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciowej.

### **2.6. Folia.**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.7. Piasek.**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Urządzenia stosowane przy wykonywanych pracach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt mechaniczny używany na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być używane zgodnie z wymaganiami producenta oraz ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt mechaniczny podlegające przepisom o dozorcze technicznym, użytkowane na budowie, powinny posiadać aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używany powinien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, jak i czynności pomocniczych, załadunku i rozładunku, a także transportu. Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być odrzucony przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do wykorzystania podczas wykonywania zakresu powierzonych prac.

## **4. Wymagania dotyczące transportu i składowania**

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów. Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich w właściwości technicznych.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5. 1. Trasowanie.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określone jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru

$$S = Nd + (n-1)a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:  $n$  - ilość kabli w jednej warstwie,

$d$  - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

$a$  - suma odległości pomiędzy kablami.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable krzyżujące się z mediami podziemnymi należy układać w rurach osłonowych, a kable biegnące pod ścieżkami układać w rurach osłonowych wykonanych metodą przecisków. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 60 cm. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### 5. 3. Kanalizacja teletechniczna.

Kanalizację wykonać w rurach RHDPE o średnicy zewnętrznej 40mm. Rury układać na dnie rowu. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło min 0,6 m.

Przy przejściach pod ścieżkami głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1 m. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1% do 3%. Trasa kanalizacji wytyczona w terenie powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05. Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05. Kanalizację z rur należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku

lub przesianego gruntu grubości około 20cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia min 0,85 a pod nawierzchniami utwardzonymi 1,0.

#### **5. 4. Szafki teletechniczne.**

Skrzynkę należy usytuować zgodnie z zagospodarowaniem terenu dołączonym do projektu. Ustanowić wykop oraz dokonać podsypki 20cm keramzytowej w celu uniknięcia zawilgocenia.

#### **5. 5. Monitoring.**

Wszystkie użyte elementy w systemie muszą posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczenia do stosowania. Elementy systemu rozmieścić zgodnie z dokumentacją, uwzględniając podczas realizacji ewentualne zmiany w zakresie robót budowlanych. Instalację powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Urządzenia instalować i podłączać zgodnie z dostarczonymi przez producenta dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Mocowania powinny spełniać wymagania zawarte w instrukcjach producenta. Wybór mocowań może zależeć od wymagań otoczenia.

#### **5. 6. Montaż słupów.**

Słupy przeznaczone do oświetlenia boiska należy montować w sposób przewidziany przez producenta na przewidzianych fundamentach prefabrykowanych wkopanych uprzednio w grunt. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Na trzonie słupa zainstalować przewidziane wysięgniki naświetlaczy.

#### **5. 7. Montaż naświetlaczy na słupach.**

Montaż naświetlaczy na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdy naświetlacz przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenie się lampy). Naświetlacze montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Przewodu należy podłączyć pod zaciski naświetlacza. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

#### **5.8. Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa.**

Należy wykonać uziemienia ochronne kontenera tj. uziom otokowy proj. bednarką oraz zwód pionowy. Układ sieci TN-S z wydzielonym obwodem ochronnym PE będącym żyłą kabli zasilających system ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo należy wykonać uziemienie słupów końcowych uziomem prętowym typu Galmar 5/8". Uziom pogrążyć do uzyskania wymaganej wartości uziemienia.

### **5.9. Rozdzielnica.**

Urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy je zamocować zgodnie z projektem przy wykonywaniu robót budowlanych. Konstrukcję należy mocować do podłoża natynkowo w zależności od jej rodzaju za pomocą, kołków rozporowych, śrub lub wkrętów. Miejsce mocowania rozdzielnic należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją.

### **5.10. Puszki instalacyjne.**

Puszki instalacyjne mocować natynkowo. Miejsca usytuowania puszek należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją. Mocowanie puszek w ścianach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazdka. Puszki powinny być zamocowane do podłoża za pomocą wkrętów metalowych. Klasa ochronności IP40.

### **5.11. Studnie teletechniczne.**

Na ciągach kanalizacji kablowej należy zastosować studnie kablowe typu SKR-1. Na całej długości kanalizacji w wyznaczonych miejscach wykonać studnie zaznaczone na planie zagospodarowania terenu dołączonym do projektu. Studzienki umieszczać w gruncie zgodnie z instrukcją montażu producenta.

### **5.12. Montaż rozdzielnic skrzynkowych i aparatów elektrycznych.**

Montażu należy dokonać poprzez przykręcenie do kołków metalowych obsadzonych w podłożu kontenera. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzeń służących do ich mocowania. Przy montażu wprowadzić przewody do wnętrza przez przystosowane do tego wejścia konstrukcyjne. Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

### **5.13. Przygotowanie żył i łączenie przewodów.**

Końce przewodów powinny być odizolowane na długość zapewniającą prawidłowe podłączenie: zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym. Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

### **5.14. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego.**

Wyposażenie kontenera w osprzęt elektroinstalacyjny określa dokumentacja projektowa. Należy go montować na puszkach natynkowych w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.



### **5.15. Montaż gniazd wtyczkowych.**

Gniazda wtyczkowe montować na wysokościach zgodnych z rzutem kontenera dołączonym do projektu. Należy instalować gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym i instalować w taki sposób aby styk ten występował u góry. Gniazda modułowe podwójne ustawiać w poziomie. W pomieszczeniu należy instalować osprzęt bryzgoszczelny o klasie odporności IP44 na wysokości 1,2m od poziomu podłogi w kolorze białym. Gniazda w pomieszczeniu gdzie mieści się rozdzielnica główna oraz centrale instalować na standardowej wysokości 30cm od poziomu podłogi.

### **5.16. Montaż łączników oświetleniowych.**

Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,2m od poziomu gotowej posadzki. Położenie załącz/wyłącz łączników należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu dolnej części łącznika kołyskowego. W przypadku montażu dwóch łączników obok siebie należy je ustawić w pionie. Instalować osprzęt bryzgoszczelny o klasie odporności IP44. Standardowa wysokość montażu wyłączników to 1,4m od poziomu podłogi w danym pomieszczeniu. Instalować osprzęt modułowy w kolorze białym.

### **5.18. Montaż opraw oświetleniowych.**

Montażu należy dokonać poprzez przykręcenie do konstrukcji kontenera. Przy montażu wprowadzić przewody do wnętrza przez osłabienia konstrukcyjne. Przewody należy odizolować i podłączyć do odpowiednich zacisków. Przed podłączeniem należy upewnić się, że przewód zasilający oprawę jest odłączony od zasilania.

### **5.20. Zasilanie budynku w energię elektryczną**

Od proj. wg. odrębnego opracowania złącza kablowego ZK zaprojektowano wewnętrzną linię zasilającą kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup> do projektowanej rozdzielnicy głównej RG znajdującej się w pom. gospodarczym - kontenerze.

### **5.21. Ograniczniki przepięć**

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi (pierwszy + drugi stopień ochrony) stanowiąc będą projektowane ochronniki przepięciowe 4 biegunowe 100kA instalowane w proj. rozdzielnicy RG.

### **5.22. Złącza kontrolne.**

Złącza kontrolne wykonać w skrzynkach z zamykanymi drzwiczkami. Połączenia pręt-płaskownik zrealizować stosując zaciski krzyżowe. Śruby montażowe zabezpieczyć pastą ochronną.

### **5.23. Uziomy.**

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako otok oraz uziomy pionowe pogrążane metodą mechaniczną. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

#### **5.24. Łączenie przewodów instalacji odgromowej w wykopie.**

Łączenie przewodów instalacji odgromowej w wykopie należy wykonać w sposób trwały np. poprzez spawanie, następnie zabezpieczyć przed korozją.

#### **5.25. Próby po montażowe instalacji odgromowej**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

#### **5.26. Montaż szafy dystrybucyjnej 19" i wyposażenia.**

Obudowę wiszącą typu RACK 19" 9U zamontować na ścianie w pobocznym pomieszczeniu kontenera. Obudowa powinna posiadać drzwi czołowe szklane w celu możliwości określenia statusu i podglądu urządzeń aktywnych. Wyposażenie dodatkowe szafy stanowią, panele krosowe organizatory kabli, listwa zasilająca 9x230V oraz miejscowa szyna wyrównania potencjału. Doprowadzenie zasilania do szafy zakończone gniazdem natynkowym 2x230V, do którego należy podłączyć zasilacz awaryjny UPS o mocy 780W a do niego listwę zasilającą 9x230V. W szafie należy umieścić switch 8 portowy. Do patchpaneli należy podłączyć wszystkie kable i opisać w sposób trwały przewody i poszczególne porty w patchpanelu.

Parametry techniczne urządzeń:

- a) Szafa wisząca RACK 19" 1U - o wymiarach 450x449x30 z punktem uziemiającym M8, z zamkiem na klucz
- b) Switch PoE ULTIPOWER 19" 8 portowy – 8 portów 8x 10/100/1000,
- c) Zasilacz awaryjny UPS 1000CDS 19" 2U – Moc wyjściowa pozorna: 1000VA, Kształt napięcia wyjściowego: sinusoidalny, typ akumulatorów 12V/7Ah, czas podtrzymania przy 100% Pmax: 4,5min, zimny start, możliwość podłączenia modułu bateryjnego.

#### **5.27. Układanie przewodów**

Przewody logiczne FTP 4x2x0.5mm<sup>2</sup> żelowane ziemne kat 6, ekranowane, należy układać w sposób zapewniający późniejsze przesyłanie sygnałów transmisyjnych z prędkością odpowiadającą kat 6. Przewody należy układać w rurach kanalizacji teletechnicznej. Zachować odpowiedni kąt w miejscach załamań wynoszący maksymalnie 50mm.

#### **5.28. Pomiary.**

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika sieci strukturalnej. Należy dokonać pomiarów:

- długości przewodu,
- opóźnienia propagacji,
- impedancji rezystancji,
- tłumienia sygnału w zakresie do 450MHz
- przesłuchu zbliżonego na końcu toru transmisji NEXT
- stosunku tłumienia do przesłuchu ACR

### **5.29. Montaż elementów systemu alarmowego.**

Układanie przewodów YTDY 3x2x0,5 od centrali alarmowej do czujek podczerwieni, sygnalizatora zewnętrznego i manipulatorów należy wykonać natynkowo.

### **5.30. Montaż obudów centrali alarmowej.**

Obudowy o wielkości przystosowanej do montażu zespołu elementów wykonawczych montować w wyznaczonych miejscach zgodnie z załączonymi rysunkami. Wysokość montażu uzależniona jest od przeznaczenia. Obudowę centrali montować pod sufitem w pomieszczeniu o kontenera nad centralą monitoringu z zachowaniem odległości od sufitu i ściany aby zapewnić możliwość dostępu dla późniejszych prac serwisowych. Montażu dokonać natynkowo. Wszystkie zastosowane obudowy przewidują cztery punkty podparcia. Przed przytwierdzeniem obudów na stałe do podłoża wyposażyć je w dystanse plastikowe dla zamocowania elementów elektroniki.

### **5.31. Montaż modułów zasilaczy.**

Moduły zasilaczy buforowych montować na dystansach w uprzednio przygotowanych obudowach. Do zasilania wykorzystać obwód 230V taki jak dla centrali alarmowej. Podłączenia elektryczne urządzenia zgodnie z DTR.

Parametry techniczne urządzeń:

- zasilacz impulsowy buforowy - 12V DC – napięcie wyjściowe 13,8V, prąd sumaryczny 2A, akumulator 17Ah, w metalowej obudowie,

### **5.32. Montaż akumulatora.**

Akumulator o pojemności 17Ah montować w obudowie pod modułami elektroniki. Połączenia pomiędzy zasilaczami centrali alarmowej i modułu zasilającego powinny zapewnić prawidłową pracę akumulatora przy ładowaniu i rozładowywaniu, szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnię styku i jego trwałość.

### **5.33. Montaż klawiatur sterujących.**

Urządzenia wykonawcze i sterujące a mianowicie manipulatory montować na ścianie na wysokości 155 cm od poziomu gotowej posadzki. Podłączenia elektryczne urządzenia zgodnie z DTR.

### **5.34. Montaż elementów wykonawczych- czujnik ruchu.**

Czujnik ruchu montować w pomieszczeniach na ścianach na wysokości 240cm od poziomu gotowej posadzki. Mocowanie czujnika wykonać na uchwycie ściennym co zapewni możliwość korekcji jego położenia. Uchwyt mocować bezpośrednio do ściany z wykorzystaniem kołków rozporowych. Podłączenia elektryczne urządzenia zgodnie z DTR.

### **5.35. Montaż elementów wykonawczych- sygnalizator.**

Sygnalizator w zastosowanym rozwiązaniu technicznym rozmieszczony został na zewnątrz od strony ulicy, na ścianie na której znajdują się drzwi wejściowe. Zastosowano sygnalizator optyczno-akustyczny. Zalecana wysokość montażu to 240cm od poziomu gruntu. Wykonać połączenia przewodowe i założyć element wykonawczy.

### **5.36. Uruchomienie i instruktaż systemu SSWIN.**

Uruchomienie systemu wykonać po uprzednim sprawdzeniu ciągłości przewodów zasilających i sygnałowych. Dokonać połączenia elementów składowych systemu i załączyć zasilanie. Ustawić parametry wyświetlania, i pracy zgodnie z wymaganiami inwestora. Zaprezentować urządzenia, jednoznacznie określając ich przeznaczenie i omówić możliwości zmian parametrów sprzętowych i programowych w zakresie zaproponowanego rozwiązania.

### **5.37. Roboty po instalacyjne.**

Odbiór robót związanych z montażem instalacji elektrycznej następuje na podstawie protokołów badań odbiorczych zgodnych z PN-IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie”. Sprawdzenia odbiorcze oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru. Zgodnie z normą w zależności od potrzeb, należy przeprowadzić niżej wymienione próby, w miarę możliwości w następującej kolejności:

- dokonanie oględzin,
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- rezystancji podłogi i ścian,
- samoczynnego wyłączenia zasilania,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania,
- skutków cieplnych,
- spadku napięcia.
- pomiary natężenia oświetlenia,
- próby funkcjonalne działania instalacji, sterowania pracą oświetlenia i urządzeń.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu usterki.

### **5.38. Oględziny instalacji elektrycznych.**

Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane,
- nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa

W zależności od potrzeb, poprzez oględziny należy sprawdzić co najmniej:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami cieplnymi,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wybór i nastawienie urządzeń ochronnych i sygnalizacyjnych,
- obecność prawidłowo umieszczonych odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenie schematów, tablic, ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,

- prawidłowość połączeń przewodów,
- dostęp do urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację,
- układ sieci.

### 5.39. Pomiar rezystancji izolacji

Rezystancję izolacji należy zmierzyć:

- między przewodami roboczymi branymi kolejno po dwa,
- między każdym przewodem roboczym i ziemią, lub między każdym przewodem roboczym a pozostałymi zwartymi i uziemionymi.

W układzie TNC, przewód PEN traktuje się jako część uziomu. Próbę należy przeprowadzić na urządzeniach odłączonych od napięcia po odłączeniu odbiorników, zwłaszcza elektronicznych, nieodpornych na napięcie probiercze. Również należy odłączyć ochronniki przepięciowe np. warystorowe, które wprowadzają błąd pomiarowy.

Jeżeli włączone w obwód urządzenia elektroniczne nie można odłączyć, norma dopuszcza wykonanie pomiaru między połączonymi przewodami fazowymi i neutralnym a ziemią.

Pomiar należy wykonać prądem stałym, a przyrząd probierczy powinien, przy obciążeniu prądem 1mA, zapewniać napięcie probiercze w wysokości 500V.

Wynik należy uznać za pozytywny jeżeli rezystancja izolacji obwodu nie jest mniejsza niż 0,5M.

### 5.40. Badanie samoczynnego wyłączenia zasilania

W instalacji całego obiektu i na wszystkich obwodach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przy dotyku pośrednim. Sposób badania wyłączników należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-IEC 60364. Jako środek rezerwowy wyłączenia służą wyłączniki nadprądowe zwłoczne, których sprawdzenie należy przeprowadzić zgodnie ze wzorem:

$$R_p \leq U_L / I_a \quad I_a = k x I_{bn}$$

gdzie :  $R_p$  - rezystancja badanego odcinka połączenia,

$U_L$  - dopuszczalne napięcie dotykowe,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia,

$I_{bn}$  - prąd znamionowy zabezpieczenia,

$k$  - współczynnik zwielokrotniający zależny od wymaganego czasu wyłączenia i rodzaju zabezpieczenia.

### 5.41. Pozostałe badania

Pozostałe próby i badania polegają na sprawdzeniu funkcjonalnym działania instalacji z jednoczesną obserwacją miejsc łączenia przewodów pod kątem prawidłowości połączeń, braku iskrzenia lub nadmiernego nagrzewania się elementów instalacji.

#### 5.43. Pomiar rezystancji uziemień.

Pomiar rezystancji uziemienia wykonać np. z wykorzystaniem miernika IMU. Zaciski miernika należy połączyć z sondami rozmieszczonymi w odpowiedniej odległości od mierzonego uziomu. Wartość rezystancji uziemienia uzyskaną w wyniku pomiaru należy przeliczyć zgodnie z poniższym wzorem na wartość uwzględniającą stan gruntu:

$$R_{obl} = k \times R_{zm}$$

gdzie:

$R_{obl}$  – rezystancja uziemienia obliczona

$R_{zm}$  – rezystancja uziemienia zmierzona

k – współczynnik poprawkowy uwzględniający stan wilgotności gruntu oraz rodzaj uziomu

#### 5.44. Usługi geodezyjne

Przed zasypaniem wykopów, po ułożeniu kabli i linię zainwentaryzować przez uprawnionego geodetę.

#### 5.45. Warunki bezpieczeństwa prac.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych przepisów w zakresie BHP i ochrony p.poż. Personel wykonawcy winien posiadać kwalifikacje udokumentowane świadectwami kwalifikacyjnymi:

- „D” lub „K.-D” do 1 kV dla kierownika robót(majstra) oraz zaświadczeniem przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

- „E” dla pracowników bezpośrednio wykonujących przedmiot zamówienia.

Montaż elementów systemu sygnalizacji włamania i napadu winna przeprowadzić osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, pracownicy winni zostać przeszkoleni i wyposażeni w sprzęt ochronny.

Gruz i odpady materiałowe należy gromadzić w miejscu ustalonym w trakcie przekazywania placu budowy, a następnie usunąć w ramach porządkowania placu budowy po zakończeniu prac.

### 6. Kontrola jakości wykonanych robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i normami.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru.

### 7. Przedmiar robót.

Przedmiar robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostką przedmiarową dla poszczególnych robót jest:

- układanie przewodów w rurkach, listwach, na uchwytach,
- montaż osprzętu instalacyjnego 1szt.
- montaż łączówek 1szt.
- montaż obudów 1szt.
- montaż aparatury 1szt.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.**

Wykonane roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny, końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiory dokonywane będą według ogólnie przyjętych zasad.

W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi przepisami.

Odbiór pogwarancyjny dokonany będzie na podstawie oceny wizualnej. Odbiór będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

## **9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących.**

Rozliczenie robót zgodnie z umową.

## **10. Dokumenty związane.**

Dokumentacja projektowa podstawowa

- projekt wykonawczy

Akty prawne i normy

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozp. Min. Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozp. Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 2.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych PN-IEC 60364-1
- Ochrona przeciwporażeniowa PN-IEC 60364-4-41
- Ochrona przed prądem przetężeniowym PN-IEC 60364-4-43
- Ochrona przeciwpożarowa PN-IEC 60364-4-482
- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-51 i 53
- Oprzewodowanie PN-IEC 60364-5-52 i PN-IEC 60364-5-523
- Uziemienia i przewody ochronne PN-IEC 60364-5-54
- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych PN-90E-05023