Jan K. Hahn
architekt
STUDIO "A" PRACOWNIA PROJEKTOWA

15-724 Białystok ul. Marczukowska 6
tel/fax +48 85 661 08 48 tel. kom. +48 506 122 224
e-mail studioa@osiedle.net.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 32417000-9 Sieci multimedialne

CPV 32322000-6 Urządzenia multimedialne

TEMAT:

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ORAZ MODERNIZACJA BUDYNKU „MŁYNARZÓWKI" NA OŚRODEK EDUKACJI PRZYRODNICZEJ „MŁYNARZÓWKA" WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

ADRES INWESTYCJI:

OŚRODEK EDUKACJI PRZYRODNICZEJ „MŁYNARZÓWKA"
KUROWO 12

INWESTOR:

NARWIAŃSKI PARK NARODOWY
18-204 KOBYLIN BORZYMY, KUROWO

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA/MULTIMEDIA

OPRACOWANIE: mgr inż. Władysław Charkiewicz

Białystok, 20.12.2016

Zawartość opracowania

1. CZĘŚĆ OGÓLNA 4
1.1 Przedmiot STWiORB. 4
1.2 Zakres stosowania STWiORB. 4
1.3 Zakres robót objętych STWiORB. 4
1.4 Określenia podstawowe 5
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót 8
1.6 Przekazywanie Terenu Budowy 8
1.7 Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB 8
1.8 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót 9
1.9 Ochrona przeciwpożarowa 9
1.10 Odbiór frontu robót 9
1.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy 10
2. MATERIAŁY 10
2.1 Źródła uzyskiwania materiałów 10
2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów 10
2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom 11
2.4 Wariantowe stosowanie materiałów 11
3. SPRZĘT 11
4. TRANSPORT 11
5. WYKONANIE ROBÓT 12
5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót 12
5.2 Ogólne wymagania dotyczące instalacji 12
5.3 Wymagania dotyczące wykonania robót 14
5.3.1 Trasowanie, kucie bruzd, przebicia przez ściany i stropy 14
5.3.2 Układanie przewodów pod tynk i na tynk 14
5.3.3 Układanie przewodów w rurach, kanałach i korytach elektroinstalacyjnych 15
5.3.4 Montaż osprzętu i aparatury 16
5.3.5 Montaż opraw oświetleniowych 17
5.3.6 Montaż źródeł światła 17
5.3.7 Montaż aparatury w tablicach rozdzielczych 17
5.3.8 Montaż urządzeń multimedialnych 18
5.3.9 Instalacja szaf sprzętowych rack 19” 18
5.3.10 Oprogramowanie i uruchomienie systemu KNX, systemów audio-wideo 18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 18

6.1 Wymagania ogólne. 18
6.2 Oględziny instalacji elektrycznych. 19
6.2.1 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. 19
6.2.2 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi 19
6.2.3 Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających 19
6.2.4 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych 20
6.2.5 Połączenia w systemie audio-wideo 20
6.2.6 Połączenia w systemie okablowania strukturalnego 20
6.3 Badania i pomiary 20
7. ODBIÓR ROBÓT 21
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI 21

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i multimedialnych w modernizowanym budynku „Młynarzówki” na Ośrodek Edukacji Przyrodniczej „Młynarzówka”, Kurowo12.

1.2 Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa Robót.

Opracowane są w oparciu o obowiązujące normy obligatoryjne, warunki techniczne wykonania i odbioru robót a także zgodne z przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

Zakres niniejszej specyfikacji obejmuje niżej wymienione roboty:

a) montaż rozdzielnicy RSW i doposażenia RSK,
b) instalacja oświetlenia ekspozycyjnego,
c) instalacja systemu sterowania KNX,
d) ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa,
e) instalacja systemu nagłośnienia,
f) instalacja systemu projekcji obrazów,
g) system dystrybucji sygnałów audio/wideo,
h) instalacja centralnego systemu sterowania AV/KNX.

1.4 Określenia podstawowe

Wymienione poniżej definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

• A*probata techniczna* - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.

• *Aparatura rozdzielcza i sterownicza* - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych.

• *Certyfikacja zgodności* - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

• *Czynności łączeniowe w instalacji* - czynności wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie bądź wyłączanie prądu lub napięcia w obwodach elektrycznych, zabezpieczeniowych, sterowniczych pomiarowych, czynności te wykonywane są przy pomocy aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej (np. styczniki, przekaźniki, wyłączniki urządzenia przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne).

• *Deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

• *Dokumentacja powykonawcza* - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

• *Dziennik Budowy* - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

• *Instalacja elektryczna* - zespół odpowiednio połączonych kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi) a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej. W obiekcie budowlanym zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych

do określonych celów. Początkiem instalacji elektrycznych są zaciski wyjściowe wewnętrznych linii zasilających (wlz) w złączu.

• *Instalacja odbiorcza* - część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania.

• *Inżynier* - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją Robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

• *Kabel (kabel elektryczny)* - przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powlokę ochronną i pancerz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony.

• *Klasa ochronności urządzenia* - klasyfikacja (podział) urządzeń elektrycznych z punktu widzenia zastosowanych środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, rozróżnia się cztery klasy ochronności 0, I, II, III.

• *Kierownik Budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

• *Księga Obmiarów* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

• *Obwód instalacji elektrycznej* - zespół elementów (np. odbiorniki, aparaty elektryczne, liczniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii, chronionych wspólnym zabezpieczeniem.

• *Odbiornik energii elektrycznej* - urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii np. światło, ciepło, energię mechaniczną.

• *Osprzęt elektroinstalacyjny* - zestaw elementów o rożnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej, przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów, (np. uchwyty, puszki instalacyjne, listwy osłonowe i zaciskowe, rury osłonowe itp.)

• *Oświetlenie podstawowe* - oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub zewnętrzne zasilane z podstawowego źródła energii, zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych.
• *Oświetlenie awaryjne* - oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne), oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.
• *Porażenie prądem elektrycznym* - skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub zwierzęcia.
• *Przewód elektryczny* - element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji.
• *Przewód neutralny (N)* - przewód elektryczny mający służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym.
• *Przewód ochronny (PE)* - przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części : dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego.
• *Projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
• *Rozdzielnice i tablice rozdzielcze*- urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie, łączenie.
• *Rysunki* – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
• *System nagłośnienia* - instalacja wyposażona w mikrofony i głośniki służąca projekcji fal audio w wybranych pomieszczeniach i w zakresie określonym przez Inwestora i ujętym w projekcie wykonawczym.
• *System projekcji obrazu* - instalacja zawierająca urządzenia odpowiadające za projekcję video, w pełni określona co do posiadanych funkcji na etapie uzgodnienia z Inwestorem, wyspecyfikowana w projekcie wykonawczym.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

- Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz za zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. nr 5, 22, 23, 28 ustawy Prawo Budowlane i „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi".
- Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
- Roboty instalacyjne należy realizować zgodnie z **„**Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych", Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.
- Wykonawca robót wykazać się musi niezbędnymi uprawnieniami do prowadzenia robot instalacyjnych. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz ich zgodności z dokumentacją projektową oraz specyfikacją i poleceniami inspektora nadzoru.

1.6 Przekazywanie Terenu Budowy

Zamawiający w określonym terminie przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji prac aż do ich zakończenia i przekazania. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, iż jest wliczony w cenę umowną.

1.7 Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który

dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli musza być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

1.8 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.9 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca przestrzegać będzie przepisów ochrony przeciwpożarowej i jest odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywoływanym z niedopatrzenia. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.10 Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Teren budowy powinien być komisyjnie przekazany i potwierdzony wpisem do dziennika budowy przy współudziale zainteresowanych stron. Wykonywanie prac należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy oraz innymi uczestnikami procesu inwestycyjnego.

1.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji prac wykonawca będzie przestrzegał przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w niebezpiecznych warunkach, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające wymagania socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną. Wszelkie koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia nie podlegają odrębnej zapłacie i uwzględnione są w cenie kontraktowej.

Wykonawca obowiązany jest znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac przepisy, normy, normatywy i wytyczne związane z zakresem wykonywanych prac.

2. MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskiwania materiałów

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem co najmniej trzy tygodniowym. Wykonawca winien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

Materiały dopuszczone do zabudowania powinny spełniać następujące warunki:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak CE – gdy wymagane
- znak bezpieczeństwa B- gdy wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium,
- spełniać określone w STWiORB wymagania, a decyzję o ich zabudowaniu podejmie Inżynier.

2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewiewnych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej lub zaleceniami generalnego wykonawcy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i ich konserwacja powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robot niż te, dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez lnżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody zainteresowanych stron.

3. SPRZĘT

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca przystępujący do pracy powinien posiadać niezbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne pozwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniami Inżyniera, w terminie przewidzianym umowy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne ustalenia dotyczące robót

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacja Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 Ogólne wymagania dotyczące instalacji

• Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacja projektową. Układanie przewodów stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać w rurach instalacyjnych, w prefabrykowanych bruzdach, w kanałach ochronnych, w przestrzeni międzystropowej, na korytach kablowych.
• Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych muszą być dostosowane do sieci o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.
• Sposób układania okablowania multimedialnego i okablowania strukturalnego analogiczny jak instalacji elektrycznych.
• Przewody zasilające i specjalistyczne (multimedialne, sieć LAN) muszą się przecinać pod kątem 90°, minimalny promień ugięcia przewodów multimedialnych zgodnie z zaleceniami producenta.
• Zalecenia dla okablowania pionowego:
Zachować wymaganą odległość pomiędzy przewodami zasilającymi a okablowaniem strukturalnym i multimedialnym. Zachować wymaganą odległość pomiędzy okablowaniem strukturalnym a multimedialnym.
• Zalecenia dla okablowania poziomego:
Zachować wymaganą odległość pomiędzy przewodami zasilającymi a okablowaniem strukturalnym i multimedialnym. Zachować wymaganą odległość pomiędzy

okablowaniem strukturalnym a multimedialnym. Odległość między kablami zasilającymi i multimedialnymi/LAN powinna być stała na całej trasie. Jeżeli kable zasilające i multimedialne/LAN są prowadzone w rurkach (podtynkowo lub natynkowo), muszą to być oddzielne rurki.

• Zalecenia w przypadku magistrali EIB/KNX: przewód zasilający oraz jego żyły mogą się stykać bezpośrednio z osłoną przewodu magistralnego, jeśli natomiast żyły przewodów magistralnych będą pozbawione zewnętrznej osłony, a ich jedyną osłoną będzie izolacja żyły, wówczas należy zachować odstęp min 4 mm pomiędzy przewodem lub żyłami energetycznymi a żyłami magistrali.

• Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).

• Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne nadmiarowoprądowe oraz różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączania i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej.

• W obwodach odbiorczych instalacji elektrycznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć.

• W instalacjach elektrycznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

• Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

• Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.

• Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi.

• Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania

• Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20 °C i wyrazić w MΩ/km. Winna wynosić dla kabli do 1 kV:

o izolacji gumowej - 75 MΩ/km,

o izolacji polietylenowej - 100 MΩ/km.

5.3 Wymagania dotyczące wykonania robót

5.3.1 Trasowanie, kucie bruzd, przebicia przez ściany i stropy

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz uziemieniami. Trasy powinny być proste, równolegle do ścian i sufitów. Bruzdy pod przewody powinny być dostosowane do przekrojów układanych przewodów, ilości przewodów na wspólnym odcinku. Przy układaniu równoległym kilku przewodów bruzda powinna być taka, aby odstępy miedzy przewodami wynosiły min. 5mm. Przewody układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Wszelkie przebicia i przejścia przez elementy konstrukcyjne budynku powinny być uzgodnione z konstruktorem.

5.3.2 Układanie przewodów pod tynk i na tynk

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Rozwinięcie przewodu z krążka.
• Sprawdzenie ciągłości i oporności izolacji.
• Odmierzenie i cięcie.
• Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników.
• Założenie oznaczników adresowych.

Wymagania dodatkowe dotyczące robót:

• Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.
• Wszystkie rury/rurki osłonowe stalowe muszą posiadać końcówki z PVC na obu końcach lub inne skuteczne zabezpieczenie przed uszkodzeniem kabla krawędzią rury.
• Trasy przewodów kabelkowych, sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.
• Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
• Mocowanie klamerkami lub uchytami wykonywać w odstępach około 50cm.
• Do puszek wprowadzać tylko te przewody które wymagają łączenia w puszce.

• Przed tynkowaniem ścian końce przewodów zwinąć w luźny krążek i wsadzić do puszek , a puszki zabezpieczyć przed ich zatynkowaniem.
• Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla:
- obwodów oświetleniowych 1,5 mm^2 Cu,
- obwodów gniazd wtykowych 2,5 mm^2 Cu.
• Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystyką izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.
- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V.

5.3.3 Układanie przewodów w rurach, kanałach i korytach elektroinstalacyjnych

Zasadnicze czynności przy montażu rur elektroinstalacyjnych:
• Trasowanie.
• Odmierzenie i ucięcie rury.
• Wykonanie ślepych otworów.
• Osadzenie uchwytów przy pomocy kotłów rozporowych.
• Zamocowanie rur do podłoża za pomocą uchwytów.
• Zmontowanie elementów łączących poszczególne odcinki rur.
Instalowanie przewodów w rurach elektroinstalacyjnych.
• Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów.
• Wprowadzenie przewodów do rur.
• Wprowadzenie przewodów do puszek i rozgałęźników.

Zasadnicze czynności przy montażu kanałów elektroinstalacyjnych:
• Trasowanie.
• Odmierzenie i ucięcie listwy.
• Wykonanie ślepych otworów.
• Osadzenie kotłów rozporowych.
• Nawiercenie otworów w listwie.
• Mocowanie listew za pomocą wkrętów.
• Zmontowanie elementów listew.

Instalowanie przewodów w kanałach elektroinstalacyjnych.

• Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów.
• Zdjęcie pokrywek z listew.
• Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
• Wprowadzenie przewodów do puszek i rozgałęźników.
• Założenie pokryw.

Zasadnicze czynności przy montażu koryt elektroinstalacyjnych:

• Wyznaczenie miejsca montażu
• Wykonanie ślepych otworów.
• Osadzenie kotłów rozporowych.
• Zamocowanie elementów konstrukcyjnych.
• Przykręcenie koryt do konstrukcji wsporczej.
• Zamontowanie łuków z gotowych elementów.

Instalowanie przewodów w korytach elektroinstalacyjnych.

• Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów.
• Otwieranie i zamykanie puszek odgałęźników i skrzynek odgałęźnych.
• Ułożenie przewodów w korytkach i na drabinkach.
• Umocowanie przewodów na uchwytach bezśrubowych.

5.3.4 Montaż osprzętu i aparatury

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Trasowanie.
• Wykonanie ślepych otworów mechanicznie/ręcznie.
• Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach.
• Wprowadzenie przewodów w otwory puszki.
• Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej.
• Osadzenie puszki w gotowym podłożu.
• Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni.
• Odkrywanie puszek.
• Podłączenie i przedzwonienie przewodów.
• Zamknięcie puszek.
• Podłączenie łączników i gniazd wtykowych.
• Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszce.

Wymagania dodatkowe dotyczące robot:

• Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku.

• Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

5.3.5 Montaż opraw oświetleniowych

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Rozpakowanie oprawy.
• Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających.
• Wytrasowanie miejsc osadzenia opraw i uchwytów.
• Zamocowanie uchwytów.
• Obcięcie i obrobienie końców przewodów.
• Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem.
• Zamontowanie oprawy i podłączenie.
• Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.).

5.3.6 Montaż źródeł światła

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Zdjęcie klosza, odbłyśnika, rastra itp. oprawy.
• Wyjęcie źródła światła z opakowania.
• Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń parametrów.
• Zamontowanie źródła światła w oprawie.
• Sprawdzenie świecenia oprawy.
• Zamontowanie klosza, odbłyśnika, rastra itp.

5.3.7 Montaż aparatury w tablicach rozdzielczych

Aparaturę łączeniową, sterującą i zabezpieczającą montować zgodnie z zaleceniami producentów. Przy tablicy rozdzielczej musi być umieszczony jej schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schemat winien być zabezpieczony przed kurzem i wilgocią. Na tablicy powinien być naniesiony jej numer.

5.3.8 Montaż urządzeń multimedialnych

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Rozpakowanie urządzeń.
• Oczyszczenie urządzeń z materiałów zabezpieczających.
• Wytrasowanie miejsc osadzenia urządzeń i uchwytów.
• Sprawdzenie urządzeń przed zainstalowaniem.
• Zamocowanie uchwytów i urządzeń.
• Obcięcie i obrobienie końców przewodów.
• Podłączenie przewodów do urządzeń.

5.3.9 Instalacja szaf sprzętowych rack 19”

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Wyznaczenie miejsca zainstalowania.
• Montaż szafy AV i okablowania strukturalnego rack 19”.
• Montaż urządzeń w szafach rack 19”.
• Dokonanie połączeń poszczególnych urządzeń.
• Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń.
• Programowanie systemów.

5.3.10 Oprogramowanie i uruchomienie systemu KNX, systemów audio-wideo

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

• Sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń przewodowych pomiędzy urządzeniami.
• Włączenie urządzeń programowanych.
• Zaprogramowanie poszczególnych systemów zgodnie z wymaganiami producenta i zaleceniami użytkownika.
• Sprawdzenie poprawności działania poszczególnych systemów.
• Trwałe opisanie urządzeń sterujących.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne.

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

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.
Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi Inżynierom dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

6.2 Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach, czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.
Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

6.2.1 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania.
Zastosowane środki ochrony od porażeń prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim wymagania podane w normie PN- IEC 60364.

6.2.2 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić czy:
- instalacja i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.

6.2.3 Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających

Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciowym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,

a także czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną.

6.2.4 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów i stwierdzenia, że kolory zielono-żółty i niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

6.2.5 Połączenia w systemie audio-wideo

Sprawdzenie prawidłowości połączeń w systemie audio-wideo polega na weryfikacji poprawności połączeń lutowanych/zaciskanych oraz prawidłowości połączeń przewodowych poszczególnych urządzeń technologicznych.

6.2.6 Połączenia w systemie okablowania strukturalnego

Sprawdzenie prawidłowości połączeń w systemie okablowania strukturalnego polega na weryfikacji poprawności połączeń zaciskanych oraz prawidłowości połączeń przewodowych poszczególnych urządzeń technologicznych.

6.3 Badania i pomiary

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:
- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- nie mają uszkodzeń, wad, lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów.
- Sprawdzenie poprawności połączeń.
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwą adresową.
- Sprawdzenie natężenia oświetlenia.
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów.

- Pomiar rezystancji pętli zwarcia.
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych.
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

• Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót następują w cyklach czasowych ustalonych na etapie podpisywania umowy wykonawczej. Rozliczenia będą dokonywane na podstawie przerobów poszczególnych czynności wyszczególnionych dla wykonania danego systemu. Przeroby będą udokumentowywane odpowiednimi protokołami wraz z Inspektorem Nadzoru.

Do odbioru robót elektrycznych/teletechnicznych wykonawca powinien przedłożyć członkom komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonywania prac,
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały,
- oświadczenie kierownika robót zgodne z ustalonym wzorem,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną,
- protokoły badań i pomiarów.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.