

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

OBIEKT :	BUDOWA BUDYNKU JEDNOSTKI RATOWNICZO- GAŚNICZEJ W BIAŁYMSTOKU, MURU OPOROWEGO, ŚCIANY WOLNOSTOJĄCEJ, DWÓCH FUNDAMENTÓW POD URZĄDZENIA, 19 MIEJSC POSTOJOWYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ Z INSTALACJAMI DOZIEMNYMI: KAN. DESZCZOWEJ WRAZ ZE ZBIORNIKIEM SZCZELNYM NA DESZCZÓWKĘ O POJ. CZYNNEJ 116.10M3 I ELEKTRYCZNĄ OŚWIETLENIA TERENU			
LOKALIZACJA :	UL. PLAŻOWA, DZ. NR EWID. 1245/22 OBRĘB EWIDENCYJNY : 20 - PRZEMYSŁOWY JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : BIAŁYSTOK IDENTYFIKATOR DZIAŁKI : 206101_1.0020.1245/22		kategoria obiektu : XVII, VIII	
INWESTOR :	KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W BIAŁYMSTOKU UL. WARSZAWSKA 3, 15-062 BIAŁYSTOK			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	SPECJALNOŚĆ	NR UPR. BUD. - NR CZŁ.	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
mgr. inż. ERWIN ANTONI NIEWIAROWSKI	instalacje elektryczne	PDL/0080/POOE/13	projekt w zakresie instalacji elektrycznych	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA :	AIONI SP. Z O.O. UL. ELEKTRYCZNA1/210/2, 15-080 BIAŁYSTOK			

BIAŁYSTOK, 27.06.2022

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1 Część ogólna	4
1.1 Nazwa zamówienia	4
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych	4
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.4 Informacje o terenie budowy	5
1.4.1 Organizacja robót budowlanych	5
1.4.2 Zabezpieczenie interesu osób trzecich	5
1.4.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska	5
1.4.4 Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy	5
1.5 Nazwa i kody CPV	5
1.6 Określenia podstawowe	6
2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	6
2.1 Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych	6
2.2 Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej	6
3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót	7
4 Wymagania dotyczące środków transportu	7
5 Wymagania dotyczące robót budowlanych	7
5.1 Układanie kabli	7
5.1.1 Wykopy	7
5.1.2 Ogólne wymagania	7
5.1.3 Oznakowanie kabli	8
5.1.4 Temperatura otoczenia kabla	8
5.1.5 Zginanie kabli	8
5.1.6 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie	8
5.1.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą	9
5.1.8 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	9
5.1.9 Przepusty kablowe	9
5.2 Rury osłonowe na istniejących liniach kablowych	9
5.3 Agregat prądotwórczy	9
5.3.1 Wymagania szczegółowe dotyczące agregatu:	9
5.3.2 Minimalne parametry silnia	10
5.3.3 Minimalne wymagania dotyczące prądnicy	10
5.4 Tablice elektryczne	10

5.5	Trasowanie.....	10
5.6	Przebijanie otworów.....	11
5.7	Montaż rur elektroinstalacyjnych.....	11
5.8	Koryta kablowe	11
5.9	Montaż kanałów instalacyjnych PCV	11
5.10	Układanie przewodów	11
5.10.1	Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów	11
5.10.2	Układanie przewodów w rurkach.....	12
5.10.3	Układanie przewodów w tynku	12
5.10.4	Układanie przewodów w kanałach PCV.....	12
5.11	Łączenie przewodów	12
5.12	Instalowanie puszek.....	13
5.13	Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu	13
5.14	Montaż osprzętu instalacyjnego.....	13
5.15	Montaż opraw oświetleniowych	14
5.16	Montaż słupów	14
5.17	Montaż opraw słupowych	14
5.18	Montaż instalacji oświetlenia awaryjnego	15
5.19	Montaż aparatów	15
5.20	Połączenia wyrównawcze miejscowe	15
5.21	Montaż słupków zasilających.....	16
5.22	Montaż stacji ładowania pojazdów elektrycznych	16
5.23	Instalacja przyzywowa	16
5.24	Instalacja odgromowa, uziom budynku.....	16
5.25	Ochrona przeciwprzepięciowa	16
6	Kontrola jakości wykonanych robót	16
7	Obmiar robót	17
8	Opis sposobu odbioru robót budowlanych	17
9	Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących	
	18	
10	Dokumenty związane.....	18

1 Część ogólna

1.1 Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych realizowanych w ramach budowy budynku Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej w Białymstoku przy ul. Plażowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót elektrycznych:

- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia,
- Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych,
- Instalacja przeciwprzepięciowej,
- Instalacja przeciwporażeniowej,
- Instalacja odgromowej.

1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Zakres prac budowlanych:

- Jak w punkcie 1.1.
- Pomiary i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych.
- Uruchomienie całości instalacji.
- Odbiory robót.

1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących i robót tymczasowych związanych z budową instalacji elektrycznej należą:

- Wykonanie otworów dla przejść przewodów przez ściany i stropy.
- Wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia przeszli
- Wykonanie otworów pod osprzęt elektryczny.
- Utrzymanie w ruchu urządzeń i elementów wykonawczych systemów w trakcie realizacji zadania.
- Urządzenie, utrzymanie w należytym stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy.
- Działania ochronne zgodnie z wymogami BHP.
- Wykonanie prowizorycznych zasileń wg potrzeb z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw energii w czynnym obiekcie.
- 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.

1.4 Informacje o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesu osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4.1 Organizacja robót budowlanych

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.

1.4.2 Zabezpieczenie interesu 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.

1.4.3 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 Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

1.4.4 Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy

- Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
- Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
- 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.

1.5 Nazwa i kody CPV

- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
31122000-7	Jednostki prądotwórcze

1.6 Określenia podstawowe

W specyfikacji nie występują określenia wcześniej niezdefiniowane.

2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1 Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

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.

2.2 Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej

- Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
- Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.
- Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
- W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
 - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni,

- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

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 środków transportu

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 robót budowlanych

5.1 Układanie kabli

5.1.1 Wykopy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności tras linii kablowych z dokumentacją geodezyjną, oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi. Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm po trasie wykopu. Wykonać wykop wąskoprzestrzenny o szer. 0,4m i głębokości 0,8m. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu zaleca się wykop wykonać ręcznie. Istniejące nawierzchnie utwardzone z kostki brukowej należy starannie rozebrać nie uszkadzając materiału.

5.1.2 Ogólne wymagania

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.1.3 Oznakowanie kabli

Na całej długości układanych kabli mocować oznaczniki kablowe w odstępach co 10 m oraz przy wejściach kabli do przepustów kablowych i mufach. Na oznacznikach umieścić w sposób trwały informacje określające:

- nazwę linii,
- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- napięcie znamionowe linii,
- skrócona nazwa użytkownika kabla,
- rok budowy.

Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zewnętrznych, w sposób wykluczający samoistne oderwanie się tabliczki od urządzenia.

5.1.4 Temperatura otoczenia kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.1.5 Zginanie kabli

Przy układaniu kabla można go zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica (dla kabli wielożyłowych niskiego napięcia).

5.1.6 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. 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 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co 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 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (4 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m – w przypadku kabli w izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV.

5.1.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania i zbliżenia kabli należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami zachowując minimalne odległości. Kable układać w rurach osłonowych o średnicy dostosowanej do średnicy kabla.

5.1.8 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.1.9 Przepusty kablowe

Przy przejściach pod nawierzchniami utwardzonymi, drogami wewnętrznymi kable układać w przepustach kablowych w rurze osłonowej dostosowanej do średnicy kabla. Otwory rur zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz piasku. Zastosować rury karbowane z gładką ścianą wewnętrzną, odporność na ściskanie L450.

5.2 Rury osłonowe na istniejących liniach kablowych

Na istniejące linie kablowe, które wymagają dodatkowego zabezpieczenia należy nałożyć rury osłonowe dwudzielne. Średnica rur musi być dostosowana do średnicy zabezpieczanego kabla. Należy stosować rury osłonowe polietylenowe w kolorze niebieskim dla linii o napięciu do 1kV oraz w kolorze czerwonym dla wyższych napięć. Stosować rury przeznaczone do układania pod ciągami komunikacyjnymi.

5.3 Agregat prądotwórczy

W celu zapewniania awaryjnego zasilania obiektu w przypadku awarii sieci elektroenergetycznej należy zamontować agregat prądotwórczy przystosowany do pracy ciągłej o mocy znamionowej 120kW (150kVA). Zastosować agregat w obudowie wyciszonej, odpornej na warunki atmosferyczne.

5.3.1 Wymagania szczegółowe dotyczące agregatu:

- Moc min. 120kW/150kVA
- Obudowa wyciszona o poziomie głośności nie wyższym niż 97dB
- Ramozbiornik z przestrzenią retencyjną
- Kontrola poziomu paliwa
- Wlew paliwa wewnątrz chronionej zamkiem obudowy
- Elementy gorące, wirujące zabezpieczone przed przypadkowym dotykiem
- Wyposażenie w grzałkę bloku silnika w celu szybkiego przejęcia obciążenia
- Wibroizolatory drgań silnika i prądnicy
- Akumulator rozruchowy
- Rozłącznik baterii akumulatorów
- Praca ręczna lub automatyczna
- Tłumik spalin z kompensacją drgań
- Elektroniczny regulator obrotów

- Presostat niskiego ciśnienia oleju
- Pomiar ciśnienia oleju
- Termostat wysokiej temperatury silnika
- Filtr paliwa z separatorem wody
- Wlew płynu chłodzącego
- Wyłącznik agregatu
- Cewka wybijakowa wyłącznika generatora
- Sterownik
- Sygnalizator dźwiękowy awarii
- Przycisk awaryjnego zatrzymania
- Uchwyty załadunkowe
- Pojemność zbiornika paliwa min. 350l
- Współpraca z automatyką SZR.

5.3.2 Minimalne parametry silnia

- Ilość cylindrów: 6
- Pojemność silnika 6,8l
- Bezpośredni wtrysk paliwa
- Moc znamionowa nie mniej niż 120kW
- Dopuszczalne przeciążenie +10% max przez 1h na każde 12h pracy

5.3.3 Minimalne wymagania dotyczące prądnicy

- Napięcie 3x400V + N, 50Hz
- Moc znamionowa ciągła min. 150kVA przy 50Hz/40°C
- Sprawność 92,4%
- Stopień ochrony IP23
- Konstrukcja jednołożyskowa, bezszczotkowa
- Zawartość harmoniczných THD <2%

5.4 Tablice elektryczne

Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.

Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Szyny montażowe TH35. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

5.5 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i

dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Przy przejściach między ścianami lub ze ściany na strop, przewód lub rura elektroinstalacyjna powinna być w całości pokryta tynkiem. Ewentualne uszkodzenia ścian i sufitów należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.6 Przebijanie otworów

Otwory wykonywać narzędziem udarowym o odpowiednio dobranej średnicy, tak, aby prowadzenie instalacji nie powodowało uszkodzenia układanych przewodów. Zabrania się wykonywania przebić w elementach konstrukcyjnych. Ilość przebić powinna zapewnić ułożenie okablowania zgodnie z załączonymi rysunkami technicznymi.

5.7 Montaż rur elektroinstalacyjnych

Rurki elektroinstalacyjne montować zgodnie z projektem kołkami o średnicy fi 6 lub 8. Elementy mocujące powinny zapewnić prawidłowe utrzymanie rurek nie powodując ich uszkodzenia. Zaleca się, aby elementy mocujące montowane na gotowym podłożu, które znajdują się bezpośrednio pod tynkiem nie ulegały degradacji korozyjnej. Przewiduje się możliwość układania rur do zalania w posadzcę.

5.8 Koryta kablowe

Koryta kablowe wykonane z cynkowanej na gorąco blachy stalowej perforowanej o grubości co najmniej 0,5mm. Kąty płaskie, odgałęzienia, łączniki, zwężki, pokrywy, wsporniki itd. stosować systemowe, tego samego typu i producenta co koryta. Wszystkie elementy podwieszające i mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą wykonane z tego samego materiału co dane koryto.

5.9 Montaż kanałów instalacyjnych PCV

Kanały instalacyjne PCV montować zgodnie z projektem kołkami montażowymi o średnicy fi 6 lub 8. Elementy mocujące powinny zapewnić prawidłowe utrzymanie kanałów nie powodując ich uszkodzenia. Zaleca się, aby elementy mocujące montowane na gotowym podłożu, które znajdują się bezpośrednio pod tynkiem nie ulegały degradacji korozyjnej. Kanały układać w liniach prostych, równoległe do krawędzi ścian i sufitów. Przy załamaniu stosować dedykowane kolanka. Kanał przykryć pokrywą.

5.10 Układanie przewodów

5.10.1 Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów

- Izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony.
- Izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski.
- Izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
- Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

5.10.2 Układanie przewodów w rurkach

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skrócenia z rurami oraz przelotowość.
- Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.10.3 Układanie przewodów w tynku

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
- Przewody wprowadzane do puszek pozostawić z zapasem niezbędnym do wykonania połączeń.
- Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- Mocowanie uchwytów należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi
- Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm.

5.10.4 Układanie przewodów w kanałach PCV

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanych kanałów instalacyjnych i trwałość zamocowania kanału.
- Przewody w kanale układać w sposób estetyczny, przewody zabezpieczyć przed wypadnięciem z kanału.
- Przewody elektryczne i teletechniczne układać w oddzielnych przegrodach w kanale.

5.11 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 sprężenie i osprzęcie instalacyjnym. 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.

5.12 Instalowanie puszek

Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne.

5.13 Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu

W budynku zastosować przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku. Zamontować przyciski wyłącznika PWP z szybą zabezpieczającą przed niekontrolowanym uruchomieniem oraz z diodami informującymi o kontroli zadziałania. Przycisk odpowiednio oznakować. Obwód wykonać w systemie E90 przewodami niepalnymi NHXH 5x1,5mm².

5.14 Montaż osprzętu instalacyjnego

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:

- łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
- łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
- przyciski instalacyjne 10(16) podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych.
- gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
- gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
- gniazda wtykowe DATA 16A z bolcem ochronnym o IP20 przy dedykowanych stanowiskach komputerowych,
- gniazda trójfazowe 5P 16A o IP44,
- gniazda trójfazowe 5P 32A o IP44,
- gniazda trójfazowe 5P 63A o IP44.

Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy, a do prawego bieguna przewód neutralny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim

położeniu, aby styk ochronny występował u góry. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia. Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wannę lub prysznic instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym $\leq 30\text{mA}$. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.

5.15 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- czyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

Na zewnątrz zastosować oprawy o stopniu ochrony min. IP65.

5.16 Montaż słupów

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi. Metoda wykonania robót ziemnych i głębokość posadowienia fundamentów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić lokalizację poszczególnych słupów. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego określonego w Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.17 Montaż opraw słupowych

Montaż opraw na słupie i maszcie lub wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po

uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. 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.

5.18 Montaż instalacji oświetlenia awaryjnego

Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO7010:2012 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić :

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Lokalizacja opraw przedstawiona została na rzutach kondygnacji budynku. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano w oparciu o centralną baterię z funkcją monitoringu opraw, zapewniając wymagane oświetlenie co najmniej przez 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego dostosowane do współpracy z centralną baterią.

5.19 Montaż aparatów

Wyłączniki nadmiarowe z członem różnicowoprądowym 30mA, charakterystyka A, AC o parametrach zgodnych z dokumentacją techniczną montować w rozdzielnicach budynku. Stosować wyłączniki o charakterystykach B, C i zdolności zwarciowej min. 6kA. Wydzielone obwody zasilać pojedynczo oznaczając je jednoznacznie zgodnie z ich przeznaczeniem. Montażu dokonać przy braku napięcia. Prace przygotowawcze i montażowe prowadzić w sposób zapewniający jak najkrótszą przerwę w dostawie energii elektrycznej do innych czynnych odbiorników. Zachować selektywność zabezpieczeń.

5.20 Połączenia wyrównawcze miejscowe

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- miejscowe szyny wyrównawcze w tablicach,
- przewody ochronne,
- metalowe rury instalacji sanitarnych, gazowych i innych
- metalowe trasy koryt kablowych,

- metalowe obudowy rozdzielnic nn oraz tablic telekomunikacyjnych.

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.21 Montaż słupków zasilających

Słupki zasilające z gniazdami wtykowymi przeznaczone do montażu na zewnątrz budynku należy montować na dedykowanych fundamentach. Zasilanie należy wykonać kablem ziemnym od spodu. Stosować osprzęt min. IP65.

5.22 Montaż stacji ładowania pojazdów elektrycznych

Stacje ładowania pojazdów elektrycznych należy montować w wyznaczonych miejscach na dedykowanych fundamentach prefabrykowanych. Stacje ładowania przeznaczone do jednoczesnego ładowania dwóch pojazdów. Moc stacji 2x11kW.

5.23 Instalacja przyzywowa

System instalacji przywoławczej w toalecie osób niepełnosprawnych powinien składać się z przycisku przywoławczego sznurkowego, przycisku odwoławczego – modułu kasującego, lampki salowej sygnalizacyjnej z buczkiem. Przycisk przywoławczy sznurkowy zamontować na wysokości 2,2m, sznurek pociągowy powinien być spuszczone 10cm nad podłogą. Lampkę salową zamontować nad drzwiami do toalety. Przycisk kasujący zamontować na wysokości 0,7-1,5m.

5.24 Instalacja odgromowa, uziom budynku

Zwody poziome, pionowe, przewody odprowadzające na dachu budynku wykonać z drutu stalowego ocynkowanego fi 8mm. Zwody poziome mocować na uchwytych przyklejanych do dachu oraz na uchwytych skręcanych obróbki blacharskiej. Przewody odprowadzające montować w rurce odgromowej w elewacji budynku. Aby uziemić instalację elektryczną oraz odgromową należy wykonać uziom fundamentowy sztuczny. Przy wykonywaniu uziomu sztucznego wewnątrz ław fundamentowych należy zachować galwaniczną ciągłość połączeń na całej długości. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10Ω.

5.25 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic.

6 Kontrola jakości wykonanych robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pełnego zakresu

badan na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, normami oraz wymogami STWiOR.

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.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary instalacji:

- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar rezystancji uziemienia.

7 Obmiar robót

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

- przewody, rury ochronne, bednarka – [m]
- osprzęt instalacyjny – [szt.]
- oprawy oświetleniowe – [szt.]
- rozdzielnica – [kpl]

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.

Podczas odbioru końcowego niezbędne jest zademonstrowanie funkcjonowania systemu, tj. włączenie, wyłączenie grup urządzeń.

Dokumenty potrzebne do odbioru robót:

- protokoły pomiarów wszystkich instalacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- wykaz zastosowanych urządzeń,
- dokumentacje techniczne zastosowanych urządzeń,
- świadectwa kwalifikacyjne, deklaracje zgodności,
- dokumentacje powykonawczą zawierającą zmiany w stosunku do projektu wykonawczego,

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),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Polskie Normy przywołane w załączniku do Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.