

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: REMONT ŁAZIENKI DLA PACJENTÓW W SAMODZIELNYM PUBLICZNYM ZAKŁADZIE OPIEKI ZDROWOTNEJ GRUŹLICY I CHORÓB PŁUC W ADAMPOLU

KATEGORIA OBIEKTU: XI

ADRES INWESTYCJI:

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: **GMINA WYRYKI 061908_2**

OBRĘB EWIDENCYJNY: **ADAMPOL 0001**

NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI: **127**

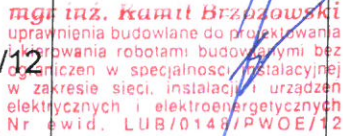
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: **061908_2.0001.127**

INWESTOR:

SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ
GRUŹLICY I CHORÓB PŁUC W ADAMPOLU

ADAMPOL 37

22-200 WŁODAWA

| BRANŻA | Funkcja | Imię i nazwisko | Nr Upr. | Pieczęć Podpis |
|-------------|------------|------------------------------|------------------|---|
| ELEKTRYCZNA | Projektant | mgr inż. Kamil Brzozowski | LUB/0148/PWOE/12 |  mgr inż. Kamil Brzozowski uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. LUB/0148/PWOE/12 |

25 stycznia 2023r.

Spis treści

| | |
|--|----|
| <i>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ</i> | 1 |
| 1. Część ogólna specyfikacji | 4 |
| 1.1 Przedmiot ST | 4 |
| 1.2 Zakres stosowania ST | 4 |
| 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną | 4 |
| 1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe | 4 |
| 1.5 Informacje o terenie budowy | 5 |
| 1.5.1 Przekazanie terenu budowy | 5 |
| 1.5.2 Organizacja robót budowlanych | 5 |
| 1.5.3 Zabezpieczenie interesów osób trzecich | 5 |
| 1.5.4 Ochrona środowiska | 5 |
| 1.5.5 Warunki bezpieczeństwa | 6 |
| 1.6 Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia | 6 |
| 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów | 6 |
| 2.1 Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń | 6 |
| 2.2 Kontrola materiałów i urządzeń | 7 |
| 2.3 Atesty materiałów i urządzeń | 7 |
| 2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy | 7 |
| 2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń | 8 |
| 2.6 Stosowanie materiałów i rozwiązań zamiennych | 8 |
| 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn | 8 |
| 4. Wymagania dotyczące środków transportu | 8 |
| 5. Wymagania dotyczące wykonania robót | 9 |
| 5.1 Wymagania ogólne | 9 |
| 5.2 Dokumenty budowy | 10 |
| 5.2.1 Dziennik budowy | 10 |
| 5.2.2 Inne istotne dokumenty budowy | 11 |
| 5.2.3 Przechowywanie dokumentów budowy | 11 |
| 5.3 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy | 11 |
| 5.3.1 Informacje ogólne | 11 |
| 5.3.2 Rysunki robocze | 11 |
| 5.3.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania | 12 |
| 5.3.4 Dokumentacja powykonawcza | 12 |
| 6. Działania związane z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót | 13 |
| 6.1 Zasady kontroli jakości robót | 13 |
| 6.2 Badania i pomiary | 13 |
| 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót | 14 |
| 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót | 14 |
| 7.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy | 14 |
| 7.3 Czas przeprowadzania obmiaru | 14 |
| 8. Odbiór robót | 14 |
| 9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących | 15 |
| 10. Dokumenty odniesienia | 15 |
| 11. Wymagania dotyczące wykonania robót | 17 |
| 11.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebieć | 17 |
| 11.2.1. Trasowanie | 17 |
| 11.2.2. Kucie bruzd | 17 |
| 11.2.3. Wykonanie przebieć | 18 |
| 11.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów | 18 |
| 11.4. Układanie rur, listew i osadzanie puszek | 18 |
| 11.4.1 Układanie rur | 18 |
| 11.4.2. Instalowanie puszek | 19 |
| 11.5. Układanie przewodów | 19 |
| 11.5.1. Dane ogólne | 19 |
| 11.5.2. Układanie przewodów w rurach | 19 |
| 11.5.3. Układanie przewodów na uchwytach | 19 |
| 11.5.4. Układanie przewodów w tynku | 20 |
| 11.6. Łączenie przewodów | 20 |
| 11.7. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników | 20 |
| 11.8. Montaż osprzętu elektrycznego | 21 |

| | |
|--|----|
| 11.8.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników..... | 21 |
| 11.8.2. Montaż opraw oświetleniowych..... | 21 |
| 11.9. Uziomy i przewody uziemiające..... | 21 |
| 11.9.1. Dane ogólne | 21 |
| 11.10. Połączenia wyrównawcze..... | 22 |
| 11.10.1. Połączenia wyrównawcze lokalne | 22 |
| 11.11. Przewody ochronne | 22 |
| 11.11.1. Przekroje przewodów ochronnych | 22 |
| 11.11.2. Rodzaje przewodów ochronnych | 23 |
| 11.11.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych..... | 23 |

1. Część ogólna specyfikacji

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są zasady stosowane przy realizacji robót branży elektrycznej dla zadania:

„REMONT ŁAZIENKI DLA PACJENTÓW W SAMODZIELNYM PUBLICZNYM ZAKŁADZIE OPIEKI ZDROWOTNEJ GRUŻLICY I CHORÓB PŁUC W ADAMPOLU”

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań wymienionych w punkcie nr 1.1 i wyszczególnionych w punkcie 1.3. Wymagania Specyfikacji Technicznej należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Realizacji Robót Budowlanych dotyczących pozostałych branż.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót przedmiotowej branży obejmuje:

- Systemy tras kablowych,
- demontaż istniejących instalacji,
- Instalacje oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacje 230V,
- Instalację zasilającą urządzenia wentylacyjne, lampy bakteriobójcze.

Przed złożeniem oferty i na etapie realizacji Wykonawca musi uwzględnić fakt, że umowa z Inwestorem zawierana jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej, funkcjonalnej technicznie, formalnie i wykonanej estetycznie. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie wszystkie nakłady na wykonanie instalacji, w tym także te, które nie są wprost wymienione w załączonych w projekcie zestawieniach materiałowych. Do takowych zaliczyć można przede wszystkim: rurki instalacyjne i dławiki kablowe w miejscu doprowadzenia energii, wsporniki i uchwyty montażowe, masy uszczelniające i bitumiczne, źródła światła, wkładki bezpiecznikowe, złączki instalacyjne, itp.

1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Wykonawca zobligowany jest do wykonania wszelakich prac towarzyszących i robót tymczasowych niezbędnych z punktu widzenia wykonania całości zadania wskazanego w punkcie nr 1.1. Jako zakres minimalny prace należy przyjąć następujące czynności:

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy, w tym urządzeń do zapewnienia komunikacji (ogrodzenia, oznakowanie, oświetlenie itp.),
- usuwanie z terenu budowy wszelkich odpadów z rozbiórek i zanieczyszczeń wynikających z realizowanych robót przez Wykonawcę,
- transport materiałów z i na teren budowy,
- składowanie materiałów i wyrobów,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową
- zabezpieczenia tymczasowe i konstrukcje wsporcze,
- szczelne oddzielenia placu budowy od reszty obiektu,
- przygotowanie urządzeń i instalacji do prób i odbiorów,
- prace rozruchowe instalacji mechanicznych,
- koordynacja międzybranżowa,

1.5 Informacje o terenie budowy

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający protokolarnie przekazuje Wykonawcy teren budowy w terminie i na warunkach określonych w umowie pomiędzy podmiotami. W czasie przekazania terenu budowy, Zamawiający ma obowiązek przekazać Wykonawcy następujące dokumenty (zakres minimalny):

- 1) dokumentację projektową
- 2) przedmiary robót
- 3) specyfikacje techniczne
- 4) kopię decyzji o pozwoleniu na budowę
- 5) kopie warunków, uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót

1.5.2 Organizacja robót budowlanych

W trakcie realizacji przedmiotowego zadania Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do wykonywania prac od chwili rozpoczęcia do momentu przeprowadzenia ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący Inwestora i Użytkownika. Inwestor może wstrzymać realizację robót, jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedba swoje obowiązki wynikające wprost z dokumentacji przetargowej i zapisów umowy. W trakcie realizacji robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: szczelne oddzielenia, bariery, etc., żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu. Wszystkie bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inwestora. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powiadomi zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z Inwestorem w treści umowy.

1.5.3 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji i urządzeń znajdujących się na terenie wskazanym jako plac budowy, takich jak rurociągi, kable, trasy kablowe, urządzenia i instalacje innych branż etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed ich uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. Jeżeli podczas realizacji robót wystąpi konieczność przeniesienia w obszarze placu budowy instalacji i urządzeń należących do osób trzecich, Wykonawca ma obowiązek poinformować Inwestora o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca natychmiast poinformuje Inwestora o każdym przypadkowym uszkodzeniu urządzeń lub instalacji należących do osób trzecich i będzie ściśle współpracował przy ich naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być niezbędna do przeprowadzenia tej naprawy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie szkody, spowodowane przez jego działania, osób trzecich nad którymi sprawuje nadzór oraz szkody powstałe w obszarze, który podlega jego nadzorowi i który zabezpiecza przy realizacji przedmiotowej inwestycji. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia tych szkód na własny koszt.

1.5.4 Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych w obowiązujących regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do momentu zakończenia robót, Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne kroki, żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Zadaniem Wykonawcy jest unikanie działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w

zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością w trakcie realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

1.5.5 Warunki bezpieczeństwa

Wykonawca dostarczy na budowę konieczne wyposażenie, pozwalające na zapewnienie bezpieczeństwa i będzie je utrzymywał w stanie pozwalającym na jego prawidłową eksploatację. Zapewni niezbędne zaplecze socjalne dla zatrudnionych pracowników oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Wszystkie koszty związane z zachowaniem zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi określonymi w rozporządzeniach, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Inwestor musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.6 Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45317300-5 Roboty w zakresie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów

2.1 Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót winny być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych. W czasie realizacji prac określonych umową, przed zastosowaniem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót, Wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, deklaracjach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji Inwestora. Analogicznie Wykonawca powinien postąpić w przypadku instalowanych urządzeń. Materiały i urządzenia przewidziane do wbudowania muszą być zgodne z postanowieniami umowy poleceniami Inwestora i Dokumentacją Projektową. Wyroby i materiały producentów krajowych oraz zagranicznych powinny posiadać niezbędne aprobaty techniczne i znak CE uprawniający do stosowania w UE. Akceptacja Inwestora

udzielona jakiegokolwiek partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej. W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez Zamawiającego (Inwestora), przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła Wykonawca ma obowiązek dostarczenia Inwestorowi wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszelkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość, odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji Inwestora.

2.2 Kontrola materiałów i urządzeń

Inwestor bezpośrednio (lub pośrednio przez podmiot zarządzający realizacją umowy) może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić, czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych. Inwestor (zamiennie: podmiot zarządzający realizacją umowy) jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału, żeby sprawdzić jego właściwości określone w deklaracji. Wyniki tych prób stanowią podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Inwestor jest także upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez Inwestora, Wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- a) W trakcie badania, Inwestorowi będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez Wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń;
- b) Inwestor będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

2.3 Atesty materiałów i urządzeń.

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez Wykonawcę badań jakości materiałów, Inwestor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez Wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy. Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy

Materiały uznane przez Inwestora za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być bez zbędnej zwłoki usunięte przez Wykonawcę z Placu Budowy. Jeśli Inwestor pozwoli Wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez Inwestora. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy,

będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on mieć na uwadze, iż te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić, aby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed ich ewentualnym uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez Inwestora, aż do chwili, kiedy zostaną użyte. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem i użytkownikiem, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez Wykonawcę.

2.6 Stosowanie materiałów i rozwiązań zamiennych

W przypadku gdy Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamienne, aniżeli te przewidziane w projekcie wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, wtedy poinformuje o takim zamiarze Inwestora z wyprzedzeniem na 30 dni przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez Inwestora. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji Inwestora. W przypadku stosowania materiałów zamiennych zatwierdzonych przez Inwestora/Zamawiającego wszystkie niezbędne zmiany projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt Wykonawcy. Zastosowanie materiałów i rozwiązań zamiennych nakłada na Wykonawcę obowiązek wykonania i przedstawienia do akceptacji Zamawiającego obliczeń potwierdzających, że ich zastosowanie będzie równoważne i innowacyjne w stosunku do rozwiązań projektowych i nie spowoduje pogorszenia parametrów funkcjonalno-użytkowych.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót, który stanowić będzie załącznik do umowy. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w stanie dobrym i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Sprzęt nie może być później zmieniany zgody Inwestora. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inwestora odrzucone i nie dopuszczone do robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniemi zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z przedstawionego harmonogramu robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie

odpowiadające warunkom umowy, będą przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy na polecenie Inwestora. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Odpady należy przewozić zabezpieczone tak, aby nie wypadły w trakcie transportu i nie zanieczyszczały środowiska. Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych, wewnętrznych oraz dojazdach do terenu budowy

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie wyznaczonego harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz wymaganiami Inwestora. Wykonawca musi uwzględnić fakt wykonywania robót na terenie obiektu działającego w sposób ciągły i w taki sposób wykonywać prace, aby tego działania nie zakłócić. W przypadku konieczności wykonania zmian w rozwiązaniach przedstawionych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca musi powiadomić Projektanta o proponowanych zmianach oraz uzyskać pisemną zgodę na rozwiązanie zamiennie. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inwestora. Wszystkie przejścia i przebicia instalacyjne wraz z niezbędnymi pracami naprawczymi stanowią zakres prac Wykonawcy instalacyjnego, za wyjątkiem tych ustalonych w projektach branżowych. Wszystkie elementy mocujące, takie jak: listwy, wsporniki, uchwyty rur, trasy kablowe itp. - powinny stanowić jednolite rozwiązanie systemowe, nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału, mocowania i otwory w elementach konstrukcji muszą być koordynowane z architektem i / lub inspektorem nadzoru robót budowlanych. Robocze, systemowe rozwiązania mocowań dla instalacji elektrycznych muszą posiadać opracowanie rysunkowe i opisowe. Rozwiązania takie muszą być przedstawione do zatwierdzenia przez właściwego Inspektora nadzoru. Wykonawca wykona oznakowanie instalacji poprzez umieszczenie schematów tych instalacji, wykonanych estetycznie i opatrzone w sposób trwały (foliowa obwoluta). Wszystkie urządzenia w przedmiotowych obszarach oraz podstawowa aparatura zostaną jednoznacznie oznakowane zgodnie ze schematami za pomocą estetycznych, zgodnych z normami, wykonanych w sposób trwały, czyli tabliczek (szyldów) lub naklejek z zadrukowanej folii. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji, Inwestor uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne odchyłki normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wiedzę techniczną, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inwestora (lub zarządzającego realizacją umowy) będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą całkowitego wstrzymania prac. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.2 Dokumenty budowy

5.2.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb Zamawiającego jak i Wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania Wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp prac, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych przestrzeni między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzysto numerowane, oznaczane i datowane zarówno przez Wykonawcę jak i Inwestora. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez Wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez Inwestora/Zamawiającego;
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów przygotowanych przez Wykonawcę;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia Inwestora
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje Inwestora;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót;
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, propozycje lub komentarze wpisane do dziennika budowy przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inwestora. Wszystkie decyzje Inwestora, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi w inny sposób. Inwestor jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

5.2.2 Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punkcie 5.2.1, w skład dokumentacji budowy wchodzi również następujące dokumenty:

- a) Dokumenty stanowiące załącznik do umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- e) Instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- f) Protokoły odbioru robót;
- g) Opinie ekspertów i konsultantów;
- h) Korespondencja dotycząca budowy.

5.2.3 Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu Inwestora (lub podmiotu zarządzającego umową) oraz upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

5.3 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

5.3.1 Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Inwestora następujących dokumentów:

- a) Rysunki robocze
- b) Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania
- c) Dokumentacja powykonawcza
- d) Instrukcja eksploatacji i konserwacji dostarczonych urządzeń

Dokumenty składane Inwestorowi powinny być wyraźnie oznaczone nazwą inwestycji której dotyczą. Przedkładane dane muszą być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez Wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

5.3.2 Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Inwestor wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane, dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Inwestor (lub podmiot zarządzający realizacją umowy) sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte. Inwestor zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je Wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie. Wykonawca przedkłada Inwestorowi do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży dwie (2) kopie dokumentu oraz dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane Inwestorowi w odpowiednim

terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 21 dni roboczych na ich przeanalizowanie. Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Inwestor otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań. Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- 1) Nazwa inwestycji;
- 2) Nr umowy;
- 3) Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu
- 4) Tytuł dokumentu
- 5) Numer dokumentu lub rysunku
- 6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy
- 7) Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element
- 8) Data przekazania

O ile Inwestor nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. W uzasadnionych przypadkach Inwestor może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

5.3.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe Wykonawcy w zakresie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji powinny zapewnić wykonanie prac w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszej ST. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót oraz harmonogram rzeczowo-finansowy, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez Wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez Inwestora.

5.3.4 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać Inwestorowi aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletna dokumentacja powykonawcza w ilości zgodnej z umową zostanie przekazana zarządzającemu realizacją umowy. Dokumentacja powykonawcza winna zawierać:

- zestaw wszystkich rysunków (aktualizowanych, niepodlegających aktualizacji oraz szczegółowych rysunków użytych rozwiązań);
- protokoły prób i pomiarów;
- instrukcje konserwacji urządzeń;
- dokumentacje techniczną kompletnych prefabrykatów i urządzeń obejmującą schematy zasadnicze i montażowe.

6. Działania związane z kontrolą, badaniem oraz odbiorem wyrobów i robót

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonywanych robót i dostarczanych materiałów, prowadzoną zgodnie z zatwierdzonym programem zapewnienia jakości. Wykonawca zagwarantuje odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót. Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości Inwestor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów Inwestor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.2 Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami branżowych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji Inwestora. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inwestor jest uprawniony do dokonywania kontroli, badania materiałów i pobierania próbek u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc. Inwestor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez Wykonawcę wyników badań. W przypadku przedmiotowej inwestycji jako minimum należy wykonać następujące pomiary i sprawdzenia:

- a) Sprawdzenie oznaczenia przewodów i urządzeń,
- b) Sprawdzenie połączeń przewodów,
- c) Sprawdzenie zainstalowania osprzętu, urządzeń,
- d) Sprawdzenie poprawności funkcjonowania oraz uzyskiwania wymaganych parametrów dla każdego z systemów alarmowych, monitoringu i automatyki budynku,
- e) Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- f) Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- g) Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. /ochrona przepięciowa, odgromowa/,
- h) Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów.

- i) Pomiar rezystancji instalacji uziemiającej (powinna być $<10\Omega$ dla budynków, $<5\Omega$ dla uziemienia np. agregatu).
- j) Pomiar parametrów torów transmisyjnych
- k) Pomiar parametrów oświetlenia
- l) Sprawdzenie prawidłowości umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających,
- m) Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych informacyjnych.

Inwestor może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na własny koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych prac wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za zrealizowane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy pomiędzy wykonawcą a Inwestorem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inwestora. Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach.

7.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez Wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez Inwestora. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania prac.

7.3 Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inwestora. Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany Wykonawcy. Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

8. Odbiór robót

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

9. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wykonaniem prac towarzyszących i robót tymczasowych nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych robót podstawowych.

10. Dokumenty odniesienia

- Umowa dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego;
- Dokumentacja Projektowa (wielobranżowa);
- Przedmiary robót;
- Specyfikacje techniczne;
- Dokumentacje techniczno-ruchowe instalowanych urządzeń;
- Decyzja o pozwoleniu na budowę;
- Warunki, uzgodnienia i zezwolenia uzyskane w czasie przygotowywania robót;
- Ustawa z dn. 07.07.1994 r. Prawo Budowlane - tekst jednolity (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.);
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389)
- rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 5 lipca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.2021.Poz1210)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)
- PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – norma wieloarkuszowa
- PN-IEC 62305-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zasady ogólne).
- PN-IEC 62305-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie)
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza)
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne).

- PN-IEC 60364-7-707 Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Sprawdzenie Odbiorcze).
- PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy).
- PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje na terenie budowy i rozbiórki).
- PN-IEC 60364-7-714 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje oświetlenia zewnętrznego).
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- Oświetlenie awaryjne –PN-EN 12464-1 (U) – Technika świetlna – Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-EN 50274 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych).
- PN-EN 61439-1Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (postanowienia ogólne)
- PN-EN 61439-2 Rozdzielnice i sterowanie do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 61439-3 Rozdzielnice tablicowe
- PN-EN 61439-4 Zestawy przeznaczone do instalowania na terenach budów
- PN-EN 61439-5 Rozdzielnice szafowe
- PN-EN 61439-6 Przewody szynowe
- PN-EN 61439-7 Zastosowanie specjalne (pomieszczenia i instalacje)
- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- PN-92/E-05009 Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50174-2:2010 Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 60664-1:2011– Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

- PN-EN 60445 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
- PN-E-04700 – Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom I – (MGPiB) – Budownictwo ogólne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V – (MGPiB) – Instalacje elektryczne
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych – Instytut Energetyki
- Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych – Instytut Energetyki
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)

Uwaga:

W przypadku przywołanych powyżej w norm, należy zawsze odnosić się do najnowszego wydania cytowanego opracowania lub normy, która ją bezpośrednio zastępuje. Ogólne wymagania określone w niniejszej specyfikacji technicznej należy traktować jako zbiór minimalnych wytycznych do realizacji kontraktu. Mogą one ulec zmianom i być rozszerzane w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

11. Wymagania dotyczące wykonania robót

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych na napięcie do 1kV w budownictwie ogólnym, tj. mieszkaniowym i użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych,
- przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
- przewodami wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
- przewodami wielożyłowymi z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
- przewody na drogach ewakuacyjnych klasy B2ca reakcji na ogień poza drogami klasy Dca reakcji na ogień

Ponadto, poniższe warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń, instalacji ochrony od porażeń.

11.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebieć

11.2.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje 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.

11.2.2. Kucie bruzd

- Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

- Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm,
- Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
- Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
- Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno- budowlanych,
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
- Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych przez producenta
- Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

11.2.3. Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i strop obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

11.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich drabinek i korytek dla instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, strop, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

11.4. Układanie rur, listew i osadzanie puszek

11.4.1 Układanie rur

- Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
- Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
- Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np., za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
- Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica znamionowa rury w mm | 18 | 21 | 22 | 28 | 37 | 47 |
| Promień łuku w mm | 190 | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

- Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5mm
- Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

11.4.2. Instalowanie puszek

- Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzić w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
- Puszki do instalacji podtynkowej należy osadzić 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 IP 20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
- Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne,
- W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki IP44.

11.5. Układanie przewodów

11.5.1. Dane ogólne

- Wszystkie przejścia przez ściany i strop obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę.
- Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - izolacje żył przewodów ochronno – neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto – zielonym lub kolor żółto – zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim,
 - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto - zielonego.
- Przewody na ciągach komunikacyjnych powinny mieć izolację klasy B2ca reakcji na ogień o napięciu znamionowym min. 750V.

11.5.2. Układanie przewodów w rurach

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia 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.

11.5.3. Układanie przewodów na uchwytach

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

- na przygotowanej trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - 0,5m – dla przewodów kabelkowych,
 - 1,0m – dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między nimi znajdowały się w pobliżu sprzętu

i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

11.5.4. Układanie przewodów w tynku

- Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami miedzianymi wielożyłowymi.
- Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny 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.
- Przewody należy mocować do podłoża za pomocą uchwytów.
- Mocowanie uchwytami należy wykonywać w odstępach około 50cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
- Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- 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, w złączach płyt itp.

11.6. Łączenie przewodów

- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w spręcie i ospręcie instalacyjnym i w odbiornikach.
- Przewody 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.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
- Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

11.7. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

- Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny,
- Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.
- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

11.8. Montaż osprzętu elektrycznego

11.8.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

- Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
- Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - łączniki instalacyjne 10 (16)A natynkowe i podtynkowe IP44 w sanitariatach i innych pom. wilgotnych
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,

11.8.2. Montaż opraw oświetleniowych

- Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - wyznaczenie miejsca przykręcenia,
 - przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
 - czyszczenie oprawy,
 - obcięcie i zarobienie końców przewodów,
 - zamontowanie oprawy,
 - podłączenie przewodów
- Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500N (dla opraw o masie do 10kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
- Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wpustów za pomocą złączek – 3 biegunowych.

Specyfikacja projektowanych opraw:

A - *Oprawa natynkowa 22W LED PLUS 2550 LM 840 IP65 I KL. RCR OPAL BIAŁY. Natynkowa, okrągła plafoniera LED ze zintegrowanym panelem LED. Szczelność IP65. Podstawa i pierścień wykonane z tworzywa odpornego na działanie promieni UV. Klosz z uderzenioodpornego PC, stopień odporności na uderzenie IK10. Z czujnikiem RCR - czujnik do wykrywania ruchu; do detekcji wykorzystuje mikrofale (czujnik aktywny),*

AW - *Oprawa awaryjna CS 2W 1H NM AT. Natynkowa autonomiczna lampa awaryjna ze zintegrowanym modulem LED. Korpus wykonany z poliwęglanu (PC).. Funkcja testu ręcznego lub automatycznego (AT). Lampa z Certyfikatem CNBOP,*

EW - *Oprawa EW 250lm 20m AT IP65. Funkcja testu ręcznego lub automatycznego (AT). Lampa z Certyfikatem CNBOP*

11.9. Uziomy i przewody uziemiające

11.9.1. Dane ogólne

Uziemienia mogą być wspólne lub indywidualne, w zależności od przeznaczenia instalacji, funkcji jakie mają spełniać i wymagań bezpieczeństwa. Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarciovowe i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego.

- o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

11.10. Połączenia wyrównawcze

11.10.1. Połączenia wyrównawcze lokalne

- Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi należy objąć:
 - wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych,
 - części przewodzące obce.
- System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną PE rozdzielniczy zasilającej przedmiotowe pomieszczenie.
- Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.
- Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.

11.11. Przewody ochronne

11.11.1. Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronny wg tablicy:

| Przekrój przewodów fazowych instalacji $S \text{ (mm}^2\text{)}$ | Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego $S \text{ (mm}^2\text{)}$ |
|---|---|
| $S < \text{lub} = 16$ | S |
| $16 < S < \text{lub} = 35$ | 16 |
| $S > 35$ | $S/2$ |

- W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
- O ile przewód chroniony nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - $4,0 \text{ mm}^2$ o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

11.11.2. Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe powłoki, ekrany, pancerze niektórych rodzajów przewodów i kabli, o ile mają odpowiedni przekrój i dopuszcza ich wykorzystanie producent,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów prawidłowych połączeń, odpowiednie konstrukcje i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią

konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięciu, są do tego celu przystosowane i ich eksploatatorzy wyrazili zgodę na ich wykorzystanie.

11.11.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

mgr inż. Kamil Brzozowski
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. 111910-12/POE/12

