

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Budowa/Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Miastkowo

Branża elektryczna i AKPiA

Kod CPV

45310000-3	Roboty w zakresie instalacji niskiego napięcia
45311100-1	Roboty w zakresie układania przewodów
45311100-2	Roboty w zakresie montażu opraw
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45231400-9	Roboty w zakresie wykonania linii kablowych
31121111-1	Elektryczne przekształtniki obrotowe
31121110-4	Przekształtniki mocy
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych
45314320-0	Instalowanie innego osprzętu elektrycznego w budynku
45317000-2	Inne instalacje elektryczne
25211100-4	Elektryczne kanały kablowe z tworzyw sztucznych
45223110-0	Instalowanie konstrukcji metalowych
31215000-6	Ograniczniki napięcia
30231210-2	Centralna jednostka sterująca
29861000-2	Układy sterowania
30241200-2	Oprogramowanie aplikacyjne

Część ogólna

1.1 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową/przebudową stacji uzdatniania wody w miejscowości Miastkowo.

1.2 Uczestnicy procesu inwestycyjnego

Zamawiający:

Urząd Gminy Miastkowo, reprezentowany przez wójta gminy Panią Lidie Małgorzatę Grzejka.

1.3 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje

-) szafa rozdzielcza RE
-) szafa rozdzielczo sterująca SS
-) instalacje oświetleniowe i gniazd 230/400V
-) instalacje technologiczne wewnętrzne
-) linie kablowe z SS do studni głębinowych SW1, SW2
-) linia kablowa z SS do zbiornika wody czystej ZW
-) linia kablowa z SS do osadnika popłuczyn
-) zasilanie awaryjne z agregatu

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

1.6 Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy są zawarte w specyfikacji technicznej część technologiczna i sanitarna.

1.6.1 Organizacja pracy na budowie

1. Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych występujący w charakterze podwykonawcy.
2. Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora:
 - a. Odpowiednie pomieszczenia administracyjno-socjalne
 - b. Wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów

- c. Odpowiednie dojazdy na teren budowy
- d. Otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów:
 - Pozwolenie na budowę (kopia)
 - Umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót
 - Projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z innymi robotami
 - Harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami
 - Akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych
- 3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót.
- 4. Magazyny zamknięte do składowania materiałów i sprzętu stosowanych do robót elektrycznych powinny być usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż.

1.6.2 Warunki bezpieczeństwa pracy

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
4. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny
5. Prace prowadzić zgodnie z [10.2.8]

1.7 Dokumentacja projektowa

Jeśli w trakcie robót okaże się konieczne uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikację Techniczną na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

1.8 Zgodność robót z dokumentacją i specyfikacją techniczną

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją i Specyfikacją techniczną.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynię to na niezadowalającą jakość instalacji elektrycznej, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a dodatkowe roboty rozbiórkowe i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.9 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.10 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami [10.2]

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych Elektromontaż

Roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe i (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyroby powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie i kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

1.0.0 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą wielodrutową o izolacji polwinitowej 750V
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarnych lub brązowych na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E90056.

1.0.0 Folia

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

1.0.0 Przepusty kablowe i osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek

powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rury z PVC.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

1.0.0 Szafy sterujące i zasilające

Szafy zasilające i sterujące (rozdzielnice) według normy PN-IEC-60439. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny umieszczony na drzwiczkach lub jako dokumentację papierową w kieszeni na wewnętrznej stronie drzwiczek.

1.0 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.

1.0.0 Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
2. 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.

1.0.0 Transport materiałów

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie przemieszczania należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadunek i wyładunek urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.
4. 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 i uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
 - Prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigowych.
5. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatury na stanowiskach montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.
 6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwodów z taśmy izolacyjnej.

1.0.0 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe i nieużywane. Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.
3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie koncepcyjnym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
4. Materiały wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np. kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

1.0.0 Składowanie materiałów

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych i przewiewnych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - a. Kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż 25°C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych.

- b. Rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b) lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w 3 miejscach: kręgi w licznie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim.
- c. Przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.
- d. Urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach.
- e. Wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.
- f. Farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz.; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową.
- g. Cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót.

3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych

- 1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości
- 2. Maszyny urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
- 3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom dozoru technicznym powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
- 4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
- 5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
- 6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisach o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na budowie. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transportu

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód dostawczy do 3,5 t

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Rozdzielnice o napięciu do 1kV

5.1.1. Tablice elektryczne wolnostojące, naścienne i wtynkowe

1. Tablice z aparaturą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - Łatwy dostęp
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób
2. Tablice montować na podłożu wyprawionym (otynkowanym) w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
3. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
4. Rozdzielnice wolnostojące należy przymocować do podłoża za pomocą dybli lub kołków rozporowych.

Po zainstalowaniu tablic:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu
- założyć wkładki topikowe zgodnie z [10.1.1]
- dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- sprawdzić zgodność opisu szyldzików z montowaną instalacją

5.2. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

5.2.1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

- a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy,
- b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
 - jeśli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio zamocować zgodnie z projektem,
 - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,

- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°,
- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5m,
- jeśli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służących do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

5.2.2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

9.2 Trasowanie, kucie bruzd i przebieć

9.2.1 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.

9.2.2 Kucie bruzd

1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości podłoża.
3. Przy układaniu dwóch luk kilki rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednorazowo.
5. Zabrania się kucia bruzd, przebieć i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych
6. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą całą rurę powinna być pokryta tynkiem
7. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 2.5.2.
8. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą one być również zatapiające w warstwie podłogi.

9.2.3 Wykonanie przebić

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

9.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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

Wsporniki dla korytek instalowanych w ścianie powinny być o 20 cm dłuższe od szerokości przewidzianych korytek z uwagi na wystające do wewnątrz słupy konstrukcyjne. Ciągi poprzeczne korytek należy podwieszać do elementów metalowych konstrukcji dachu. Korytka na zejścia pionowe do urządzeń należy zabetonować w podłożu.

9.4 Układanie rur, listew i osadzanie puszek

9.4.1 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg. p. 5.2.1 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osaczonych w podłożu wg. p. 5.3. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. 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.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 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 w ciągi rur sztywnych, czy te umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. 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

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

9.4.2 Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji prowadzonej na korytkach i natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie do korytka lub ściany. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodu i dławika. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

2. 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.
3. 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 wprowadzonych rur.
4. Puszki IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować jedną puszkę wielokrotnie.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44

4.2 Układanie przewodów

4.2.0 Dane ogólne

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych
3. Przejścia z pomieszczeń suchych do wilgotnych a także przejścia przez ściany chlorowni powinny być właściwie uszczelnione przed przenikaniem wilgoci i oparów.
4. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej. przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
5. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiającą ich wymianę.
6. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - izolację 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 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 powyżej, czyli niebieskiego i żółto-zielonego
7. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V

5.6.2 Układanie przewodów w rurach

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

5.6.3 Układanie przewodów na uchwytych

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p 5.2.1 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od: 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1m dla kabli.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

4.5.3 Układanie przewodów w tynku

2. Instalacje wtynkowe należy wykonać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi
2. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń
2. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne
2. Podłoże do układania na nim przewodów powinny być gładkie
2. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek
2. Mocowanie klamerek należy wykonać w odstępach około 50 cm wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
2. Do puszek wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
2. 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
2. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączeniach płyt itp.

4.5.3 Układanie przewodów na korytku

Na poziomych ciągach korytek przewody mogą być układane bez mocowania.

Na pionowych trasach korytek przewody należy mocować do korytek.

Przewody na korytkach układać jednowarstwowo.

4.5 Łączenie przewodów

9. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
9. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
9. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
9. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
9. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczanie nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
9. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

7.

9.4 Podejścia do odbiorników i przyłączenia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonać na tych podłożach: na tynku, w rurach instalacyjnych lub korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. 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 oraz korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

9.5 Montaż osprzętu elektrycznego

9.2.1 Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych.
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych
 - łączniki instalacyjne 10(16)A nadtynkowe lub podtynkowe IP44 w pomieszczeniach wilgotnych
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych.

5.9.2 Montaż opraw oświetleniowych

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - wyznaczenie miejsca przykręcenia
 - przygotowanie podłoża do zamontowania oprawy
 - czyszczenie oprawy
 - otwarcie i zamknięcie oprawy
 - obcięcie i zarobienie końców przewodów
 - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem
 - zamontowanie oprawy
 - podłączenie przewodów
 - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze
2. Zawieszenie opraw zawieszkowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek 3-biegunowych.

4. Do opraw oświetlenia podstawowego z modulem pracy awaryjnej ułożyć 3 i 2-u żyłowy zgodnie z [10.1.1]

5.10 Uziomy i przewody uziemiające

5.10.1 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 powinno być takie 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
- dynamicznego ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

9.2.1 Uziomy

1. Jako uziomy mogą być stosowane:
 - pręty i rury metalowe umieszczane w ziemi
 - taśmy lub druty (pręty) metalowe umieszczane w ziemi
 - elementy metalowe usadzone w fundamentach
 - zbrojenia betonu znajdującego się w ziemi
2. Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:
 - rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości.
 - zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję.

9.2.2 Przewody uziemiające

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą 3.1.

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających

	Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16mm ² Cu 16mm ² Fe
Nie zabezpieczone przed korozją	25mm ² Cu 50mm ² Fe	

2. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W

przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.

4.9.1 Główna szyna uziemiająca

3. W skład każdej instalacji powinna wchodzić główna szyna uziemiająca lub główny zacisk uziemiający. Do głównej szyny należy przyłączyć:
 - przewody uziemiające
 - przewody ochronne
 - korytka kablowe
 - przewody połączeń wyrównawczych głównych
 - w razie potrzeby funkcjonalne przewody uziemiające
3. W dostępnym miejscu powinno być wykonane połączenie umożliwiające odłączenie przewodów w celu wykonania pomiarów rezystancji uziemienia. Połączenie powinno być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym i mieć możliwość rozłączenia tylko przy pomocy narzędzi.

4.9 Połączenia wyrównawcze główne

2. Połączeniami wyrównawczymi głównymi należy objąć:
 - przewód ochronny obwodu rozdzielczego
 - główną szynę uziemiającą
 - rury i inne urządzenia technologiczne obiektu
 - metalowe elementy konstrukcyjne oraz zbrojne słupów
 - korytka kablowe
2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń głównych możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.
2. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż 6mm^2 Cu ani nie musi być większy niż 25mm^2 Cu. W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

4.9 Przewody ochronne

5.12.1 Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych wg tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji S (mm^2)	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego (mm^2) mm^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

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.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - 2,5 mm² o ile zabezpieczony przed uszkodzeniem mechanicznym
 - 4,0 mm² o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.9.1 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.

4.9.1 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.
- ochronnych ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub ich najbliższym sąsiedztwie.

4.9 Instalacja odgromowa

4.12.0 Wymagania ogólne

2. Najmniejsze dopuszczalne wymiary przewodów stosowanych do budowy urządzeń piorunochronnych podane zostały w tablicy jn (10.3.29)

Poziom ochrony	Materiał	Zwód mm ²	Przewód odprowadzający mm ²	Uziom mm ²
I do IV	Cu	35	16	50
	Al.	70	25	-
	Fe	50	50	80

2. Materiały stalowe przeznaczone do wykonania nadziemnej części urządzenia piorunochronnego (druty, taśmy, uchwyty, złącza kontrolne i śruby) powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.
3. Przy zastosowaniu różnych metali na urządzenie piorunochronne należy stosować złącza dwumetalowe w celu uniknięcia zwiększonej korozji.
4. Elementy przewodzące stanowiące naturalne i sztuczne części urządzenia piorunochronnego powinny mieć zapewnioną ciągłość połączeń wykonanych jako nierozłączne lub rozłączne.
5. Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako:
 - spawane
 - śrubowe
 - zaciskowe
 - powiązane drutem wiązałkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetonowych.

5.13.2 Zwody poziome (10.3.27-29, 10.3.32-34)

6. Funkcje zwodów poziomych pełni pokrycie dachu
7. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie i połączyć z pokryciem dachu
8. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm)
9. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami
10. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zainstalowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania
11. Wszystkie wystające ponad dach elementy (balustrady, kominy itp.), należy połączyć z pokryciem dachu

9.2.1 Montaż przewodów odprowadzających i uziemiających (10.3.27-29, 10.3.32-34)

1. Przewody odprowadzające i uziemiające układać na zewnętrznych ścianach obiektu w rurkach w zatynkowanych bruzdach
2. Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej trasie pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym
3. Połączenia przewodów odprowadzających z pokryciem dachu wykonać stosując sprzęt specjalistyczny nie niszczący szczelności dachu
4. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami należy wykonać w sposób rozłączny za pomocą zacisków probierczych. Zaciski należy instalować w miejscach łatwo dostępnych przy pomiarach rezystancji uziemienia np. na wysokości 0,8m nad ziemią
5. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne podczas okresowej konserwacji oraz przy pomiarach rezystancji uziomu.
6. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać spawając lub połączeniami śrubowymi.
7. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3m nad ziemią i do odległości 0,2m w ziemi
8. Elementy zbrojenia obiektu budowlanego przewidziane jako naturalne przewody uziemiające powinny mieć przyspawane wypusty w celu ich podłączenia z przewodami

odprowadzającymi sztucznymi i dodatkowymi uziomami sztucznymi obiektu budowlanego. Jako wypusty należy stosować stalowe ocynkowane pręty lub płaskowniki o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm lub ϕ 12mm

9.2.2 Wykonywanie uziomów (10.3.27-29, 10.3.32-34)

1. Do uziemienia urządzenia piorunochronnego należy wykorzystać zbrojenie ław fundamentowych budynku
2. Wykopy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu, gruzu.
3. Uziomy sztuczne należy wykonać z materiałów podanych w punkcie 5.12.1.
4. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.
5. Odległość kabli ziemnych od urządzenia piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10Ω dopuszczalne jest zmniejszenie tej odległości do

- 0,75 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym 1 kV i kabli telekomunikacyjnych
- 0,5 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura winidurowa), tak aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1m.

9.2.3 Badania techniczne i pomiary kontrolne

Pomiar rezystancji uziomu naturalnego

- Pomiar rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających do konstrukcji budynku oraz połączeniem ich z uziomami sztucznymi
- Pomiar należy wykonać metodą mostkową lub techniczną. Rozmieszczenie sondy i uziomu pomocniczego powinno być tak dobrane, aby odległość stopy fundamentowej od miejsca pomiaru nie była mniejsza niż 40 m.
- Różnice wielkości zmierzonych metodą mostkową lub techniczną nie powinny być większe od 50%. W przypadku większych różnic należy wykonać dodatkowe uziomy.

Pomiar rezystancji uziomu sztucznego

Wykonać pomiar rezystancji uziomu metodą mostkową lub techniczną. Pomiar należy wykonać przed połączeniem uziomu z innymi uziomami.

Pomiary kontrolne połączeń metalicznych urządzeń piorunochronnego

W obiektach budowlanych, gdzie fundamenty wykorzystane są jako uziomy, należy wykonać pomiary rezystancji połączeń metalicznych pomiędzy wszystkimi wypustami wyprowadzonymi z fundamentu.

9.3 Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN w miejscu gdzie jest uziemiony przewód PEN aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L_1 , L_2 , L_3 .

Na miejsce ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w a wyjście przyłączy do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

12.12 Próby po montażowe

5. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
5. Wykonawca robót wykonuje próby montażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów lub w oddzielnych pozycjach.
5. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczególnych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
5. Rozruchowi podlegają jedynie te roboty i urządzenia, dla których zachodzi konieczność lub potrzeba sprawdzenia przebiegu procesu technologicznego w celu uzyskania odpowiednich parametrów zgodnych z założeniami inwestycyjnymi. Potrzebę przeprowadzenia rozruchu i zakres prac rozruchowych ustala inwestor.
5. Zakres podstawowych prób montażowych:
 - d) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi
 - określenie obwodu
 - oględziny instalacji
 - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
 - odłączenie odbiorników
 - pomiar ciągłości obwodu
 - podłączenie odbiorników
 - d) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi [L_1 , L_2 , L_3 , N] oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ziemią [przewody PE należy traktować jako ziemię] – rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ.
 - d) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wyłącznikiem różnicowo-prądowym
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wyl. różnicowo-prądowego
 - pomiar wyłączenia I_d [prąd zadziałania wyl. różnicowo-prądowego powinien być mniejszy od znamionowego I_{dn}]
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej [sprawdzenie samoczynnego wyl. zasilania]
 - pomiar rezystancji uziemienia – rezystancja nie powinna być większa niż 30Ω dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa niż 10Ω dla uziomu instalacji odgromowej.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków

- silniki obracają się we właściwym kierunku
Próby powinny odpowiadać [10.3.23]

5. Kontrola, badania oraz odbiór robót

11.0 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzenie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej Specyfikacji Technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, Specyfikacji Technicznej.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

11.0 Tablice elektryczne

0. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodne z [10.1] a także z warunkiem izolacji
0. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z [10.3.19]
0. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać [10.3.21]
0. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały i czytelny

11.0 Trasowanie, kucie bruzd i przebić

8. Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z [10.1.1]
8. Przebicia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno – budowlanych na osłabienia

11.0 Konstrukcje wsporcze i uchwyty

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowania na nich elementach.

8.5 Układanie rur i osadzanie puszek

Trasa ułożenia rur powinna być zgodna z [10.1.1]

8.6 Oprzewodowanie

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej [10.3.18]
- ochrony przed prądem przetężeniowym [10.3.7, 10.3.14]
- dla przewodów ochronnych [10.3.22]
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wnętrza budynków) muszą być chronione przed uszkodzeniami
- wyżej wymienione przejścia należy wykonać w przepustach rurowych
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
- przewody powinny mieć kolor zgodny z [10.3.35]
- ułożenie przewodów powinno umożliwiać ich wymienialność

8.7 Łączenie przewodów

W połączeniu przewodów nie powinno być połączeń skręcanych

8.8 Podejścia do odbiorników

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z [10.1.1]

8.9 Osprzęt elektryczny

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

8.10 Uziomy i przewody uziemiające

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z [10.3.22]

8.11 Połączenia wyrównawcze

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w punkcie 5.10.

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z [10.3.5]
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z [10.3.22]
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3.35]

8.12 Przewody ochronne

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p. 5.11

9. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z [10.3.22]
10. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3.35]

8.13 Instalacja odgromowa

5. W ramach odbioru częściowego należy dokonać kontroli robót ulegających zakryciu. Kontrola ta obejmuje:
 - c) Sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych zbrojenia fundamentów budynków przed zalaniem betonem, tj.
 - przekrojów poprzecznych zbrojenia i połączeń prętów zbrojeniowych
 - przekrojów przewodów uziemiających i prawidłowości ich połączeń
 - przygotowanie wypustów zbrojenia do połączenia z przewodami uziemiającymi
 - miejsc wprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji
 - wyników pomiarów rezystancji uziemień wykorzystujących zbrojenie fundamentów przed wykonaniem kondygnacji naziemnych
 - c) Sprawdzenie ułożenia krytych przewodów odprowadzających i uziemiających przed ich zakryciem.
5. Do odbioru końcowego powinny być przeprowadzone:
 - oględziny części nadziemnej
 - sprawdzenie ciągłości połączeń części nadziemnej
 - pomiar rezystancji uziemienia
 - przy odbiorze końcowym stosować postępowanie zgodnie z p. 8.4
5. Instalacja odgromowa powinna być wykonana zgodnie z [10.1.1] i powinna spełniać wymogi [10.3.22-34]

11.0 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać odpowiedni stopień ochrony zgodnie z [10.3.9, 10.3.20]

11.0 Próby montażowe i rozruchowe

0. Po zakończeniu robót w obiekcie przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.
0. Wymogi dla pomiarów:
 - izolacja rezystancji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa niż 0,5MΩ.
 - pomiar wyłączenia Id / prąd zadziałania wył róż-prąd powinien być mniejszy od znamionowego Idn/
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
 - pomiar rezystancji uziemienia instalacji odgromowej / rezystancja nie powinna być większa niż 10 omów/
 - pomiar rezystancji uziemienia punktu podziału sieci / rezystancja nie powinna być większa niż 30 omów/
 - pomiar rezystancji uziemienia zacisków PE w rozdzielnicy RA / rezystancja nie powinna być większa niż 5 omów

Próby i pomiary powinny odpowiadać [10.3.23]

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- przewody mb
- rury ochronne mb
- osprzęt szt
- oprawy oświetleniowe szt
- przebiecia i przekucia – długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

8. Sposób odbioru robót

5.3 Wymagania ogólne

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

5.4 Odbiór międzyoperacyjny

5. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów
6. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.
7. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zlecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dzienniku (budowy) robót.

5.5 Odbiór częściowy

5. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacja lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
6. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiających udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających ukryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
7. W systemie generalnego wykonawstwa odbiór częściowego wykonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy.
8. Częściowy odbiór obiektu powinien być wykonany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora,

- przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót oraz ewentualne powołane osoby.
2. Z dokonaniem odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
 2. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór po usterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
 2. Odbiorom częściowym podlegają:
 - osadzone konstrukcje wsporcze
 - ułożone rury i korytka
 - instalacje przed załączeniem pod napięcie
 - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem
 - inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych (patrz 6.12)

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

8.15 Odbiór końcowy

3. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
3. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
3. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
3. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
 - oświadczenie o zakończeniu robót
 - umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami
 - protokołów z dokonanych prób montażowych i rozruchowych
 - dzienniki budowy (robót)
 - ewentualnych opinii rzeczoznawców
 - projektów z naniesionymi poprawkami
 - ewentualnych instrukcji obsługi urządzeń
 - metryki urządzenia piorunochronnego
3. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją kosztorysowo-projektową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami.

- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach.
 - stwierdzenie czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
3. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenia zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

10. Rozliczenie prac

Szczegółowe prace przedstawiono w p1.4

Prace te będą przedmiotem odbiorów częściowych

Odbiory częściowe opisano w p. 8.3

Prace wyszczególnione w p. 1.4 będą rozliczane na podstawie ogólnych zasad przyjętych w umowie na realizację robót.

10. Dokumenty odniesienia

10.1 Dokumentacja projektowa

10.1.1 Projekt wykonawczy branży elektrycznej i AKPiA - Budowa/Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Miastkowo

10.2 Rozporządzenia

10.1.0 Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 1085, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718)

10.1.0 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156).

10.1.0 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113/92 poz. 728)

10.1.0 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.7)

- 10.1.0 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202/04 poz.2072)
- 10.1.0 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28.08.2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003 poz. 1650)
- 10.1.0 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401)
- 10.1.0 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80/1999 poz. 912)

10.3 Normy

- | | | |
|--------|-------------------------|--|
| 10.3.1 | PN-84/E-02033 | Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym |
| 10.3.2 | PN-IEC 364-4-481:1994 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych |
| 10.3.3 | PN-IEC 60364-1:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. |
| 10.3.4 | PN-IEC 60364-3:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk. |
| 10.3.5 | PN-IEC 60364-441:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 10.3.6 | PN-IEC 60364-442:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. |
| 10.3.7 | PN-IEC 60364-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. |
| 10.3.8 | PN-IEC 60364-4-442:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed |

10.3.9 PN-IEC 60364-4-443:1999

przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

10.3.10 PN-IEC 60364-4-444:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

10.3.11 PN-IEC 60364-4-45:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

10.3.12 PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

10.3.13 PN-IEC 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

10.3.14 PN-IEC 60364-4-473:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

10.3.15 PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

10.3.16 PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

10.3.17 PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

10.3.18 PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

10.3.19 PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach

10.3.20 PN-IEC 60364-5-534:2003

10.3.21 PN-IEC 60364-5-537:1999

10.3.22 PN-IEC 60364-5-54:1999

10.3.23 PN-IEC 60364-6-61:2000

10.3.24 PN-IEC 60364-5-559:2003

10.3.25 PN-IEC 60364-7-701:1999

10.3.26 PN-91/E-05010

10.3.27 PN-IEC 61024-1:2001apl.2002

10.3.28 PN-IEC 61024-1-1:2001apl2002

10.3.29 PN-IEC 61024-1-2:2002

10.3.30 PN-IEC 61312-1:2001

10.3.31 PN-IEC 61312-2:2003

10.3.32 PN-86/E-05003:01

10.3.33 PN-89/E-05003:03

10.3.34 PN-92/E-05003:04

budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wanne lub basen natryskowy.

Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

10.3.35 PN-90/E-050023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody we wsi Miastkowo Gm. Miastkowo”

ST-02 Roboty technologiczne

Kody CPV:

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45113000-2 Roboty na placu budowy
45233222-1 Roboty w zakresie chodników
45233223-8 Wymiana nawierzchni drogowej
45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
45232460-4 Roboty sanitarne
45252126-7 Zakłady uzdatniania wody pitnej
45261100-5 Wykonywanie konstrukcji dachowych
45261213-0 Kładzenie dachów metalowych
45262110-5 Demontaż rusztowań
45262120-8 Wznoszenie rusztowań
45262212-0 Kopanie rowów
45262311-4 Betonowanie konstrukcji
45262350-9 Betonowanie bez zbrojenia
45262360-2 Cementowanie
45262400-5 Wnoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej
45321000-3 Izolacja cieplna
45324000-4 Tynkowanie
45331211-8 Instalowanie wentylacji zewnętrznej
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń
45510000-5 Wynajem dźwigów wraz z obsługą operatorską
45520000-8 Wynajem koparek wraz z obsługą operatorską

"RING"
David Bujwicki
18-106 Międzyrodzica Kłodzka
ul. Rybicka 5
NIP 542-183-30-45, Regon 050409670
tel.kom. 0-603-646-114

45510000-5 Wynajem dźwigów wraz z obsługą operatorską
45520000-8 Wynajem koparek wraz z obsługą operatorską

ST-02 – Roboty technologiczne

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu urządzeń uzdatniania wody SUW we wsi Miastkowo.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż urządzeń uzdatniania wody na terenie SUW w Miastkowie.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Demontażem istniejącego rurociągu
- Modernizacją budynku stacji uzdatniania
- Montażem technologii uzdatniania
- Remontem obudowy studni z wymianą pompy głębinowej i armatury
- Budową zbiorników retencyjnych
- Budową osadnika popłuczyn
- Budową niezbędnej infrastruktury towarzyszącej

1.4 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów -w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały - użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami.

2.1. Dane techniczne

Ujęcie wody

Studnie należy wyposażyć w:

- rurę odpowietrzająco-napowietrzającą zabezpieczoną przed przedostawaniem się do obudowy wody i ingerencji osób trzecich,
- wykonać opaskę betonową wokół obudowy dla odprowadzenia wód opadowych od studni,
- głowica studzienna stalowa ocynkowana dla rury cebrowej fi 16” w S1 i fi 20” w S2 oparta na płycie betonowej posadzki w obudowie,
- drabina,
- dodatkowa pokrywa wjazdu mocowana specjalnymi śrubami dla zabezpieczenia przed wejściem osób niepowołanych,
- zawór zwrotny międzykołnierzowy ze sprężyną powrotną, z krótkim czasem zamknięcia Dn 100 mm,
- przetwornik głębokości z wyjściem analogowym 4...20 mA do pomiaru poziomu lustra wody
- czujniki suchobiegu elcluwo,
- przepustnica odcinająca międzykołnierzowa z napędem ręcznym ślimakowym Dn100,
- kolektor tłoczny w studni stalowy ocynkowany fi 100 mm,

Przepustnica

Wykonanie – międzykołnierzowe

Tarcza – stal nierdzewna AISI 316

Wykładzina – wymienna, EPDM

Korpus – żeliwo szare GG25 epoksydowane

Wałek – jednoczęściowy, stal nierdzewna

Zawór zwrotny

Wykonanie – międzykołnierzowe

Korpus – żeliwo sferoidalne

Uszczelka – EPDM

Zamknięcie – żeliwo szare/brąz

Wieża napowietrzająca

Dostarczana na budowę w dwóch elementach:

- kolumna napowietrzająca wraz z komorą roboczą i obudową,
- zbiornik reakcji wraz z konstrukcją wsporczą.

Obudowa kolumny napowietrzającej wykonana w blachy gat. 0H18N9, płaszcz zbiornika w gat. 0H18N9, kolektory wodne o średnicy powyżej 150 mm wykonane ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 z kołnierzami aluminiowymi. Rurociagi o średnicy poniżej 150 mm z polipropylenu łączonego metodą zgrzewaną.

Kanały wentylacyjne z blachy kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych.

Konstrukcja nośna wieży ze stali czarnej spawana w odpowiedniej technologii w przypadku połączeń ze stalą kwasoodporną spawane odpowiednią technologią. Panele elewacyjne do obudowy wieży napowietrzającej z blachy fałdowej pokrytej farbami w ustalonych z Zamawiającym kolorach.

Drabiny zewnętrzne ocynkowane ogniowo po spawaniu.

Konstrukcje wewnętrzne, osłonięte powłokami antykorozyjnymi z farb.

Wydajność kolumny: 40 m³/h, Najwyższy punkt wieży 10,35 m od poziomu posadzki w budynku.

Wentylator kanałowy

wydajność	- 300 m ³ /h,
spręż	- 300 mm,
Moc silnika	- 0,13 kW

Filtr powietrza na dopływie powietrza do kolumny klasy F9, filtr powietrza na odprowadzeniu gazów klasy EU3.

Kolumna napowietrzająca z rusztami o wym. 650 mm x 650 mm i wys. h = 2500 mm..

W obudowie kolumny właz kontrolny o wymiarach min.fi 400 mm umożliwiając rewizję kolumny.

Właz do komory wieży napowietrzającej o wymiarach 600 x 600 mm.

Zbiornik zbierający średnicy 1000 mm, wysokość 4000 mm. Rewizja na wysokości 1,0 m od podstawy fi 400 mm. Konstrukcja wsporcza dla kolumny napowietrzającej stanowi jednocześnie wzmocnienie płaszcza zbiornika.

Izolacja zbiornika reakcji oraz kolumny napowietrzającej grubości 100 mm wełną mineralną grubości 100 mm, kolumny z osłoną z folii aluminiowej.

Izolacja odprowadzenia powietrza z kolumny napowietrzającej wełną mineralną grubości 50 mm z powłoką z folii aluminiowej.

Sterowanie pracą zbiornika: przetwornikiem głębokości analogowym 4....20 mA, awaryjne czujnikami poziomu pływakowymi szt.2.

Zestaw filtracji

Filtr DN 2250

średnica wewnętrzna	- 1780 mm,
powierzchnia filtra	- 2,49 m ² ,
wysokość całkowita	- 2500 mm,
ciśnienie pracy	- min. 0,3 MPa,
pojemność retencyjna nad złożem	- 2,74 m ³
wykonanie – stal kwasoodporna	- 0H18N9.

System dystrybucyjny wysokooporowy rurowy wspólny dla płukania wodnego i dla płukania powietrznego, zabezpieczony siatką ze stali kwasoodpornej o oczkach do 0,5 mm. Spust fi 50 mm.

Orurowanie

Wykonane ze stali nierdzewnej gat. 0H18N9, połączenia kołnierzowe i spawane w technologii TIG. Kołnierze ze stali nierdzewnej lub aluminium wg normy DIN2642, śruby stalowe czarne ocynkowane lub kadmowane w tulejach aluminiowych.

Przepustnice

Wykonanie – międzykołnierzowe

Tarcza – stal nierdzewna AISI 316

Wykładzina – wymienna, EPDM

Korpus – żeliwo szare GG25 epoksydowane

Wałek – jednoczęściowy, stal nierdzewna

Napęd – dwustronnego działania, zębatkowy ze wskaźnikiem otwarcia, możliwość regulacji położenia krańcowych, zawór elektromagnetyczny rozdzielający monostabilny

Odpowietrznice rurami z PP fi 40 mm do wieży napowietrzającej.

Złoże filtracyjne

Zgodnie z projektem i pkt. 5.5

Poziom górny powierzchni złoża w filtrach na wysokości + 1,65 od poziomu posadzki (dla zagwarantowania pracy grawitacyjnej filtrów).

Dane techniczne urządzeń

Pompa głębinowa S1

Wydajność – 24 m³/h

Wysokość podnoszenia – 48,75m H₂O

Moc silnika – 5,5 kW

Wykonanie – (wał, wirnik, korpus) – stal nierdzewna

Maksymalna liczba załączeń 25/min.

Pompa głębinowa S2

Wydajność – 30 m³/h

Wysokość podnoszenia – 28,65m H₂O

Moc silnika – 4,0 kW

Wykonanie – (wał, wirnik, korpus) – stal nierdzewna

Maksymalna liczba załączeń 25/min.

Dmuchawa powietrza

Wydajność – 190 m³/h

Wysokość podnoszenia – 5,0mH₂O

Moc silnika – 5,5 kW

Pompa płuczająca

Wydajność – 125 m³/h

Wysokość podnoszenia – 18 mH₂O

Moc silnika – 9,2kW

Wykonanie – żeliwo

Pompa technologiczna

Wydajność – 30 m³/h

Wysokość podnoszenia – 8,0 mH₂O

Moc silnika – 1,5 kW

Wykonanie – (wał, wirnik, korpus) – żeliwo szare

Regulacja parametrów pracy przetwornicą częstotliwości.

Sprężarka

Wydajność – 3,7m³/h

Ciśnienie robocze – 8 bar

Moc silnika – 0,7 kW

Zestaw hydroforowy

Wydajność – 40 m³/h

Wysokość podnoszenia – 45 mH₂O

Moc silników pracujących jednorazowo zestawu – 16,5 kW (w tym rezerwa czynna 5,5 kW)

Liczba pomp – 3 szt. (w tym jedna rezerwy czynnej)

Wykonanie – (pompy, kolektory, podstawa, rama) – stal kwasoodporna 1.4301

Rozruch – łagodny, falownik aplikowany dla każdego silnika,

Kolektor ssący zestawu fi 150 mm, tłoczny fi 150 mm.

Sterowanie pracą jak w opisie zestawu.

Sterowanie ze sterownika zestawu.

Stacja dozująca roztwór podchlorynu

Wydajność – 7,5 l/h

Ciśnienie robocze – 5,0 bar

Moc – 160 W

Zbiornik – 60 L

Zbiorniki wyrównawcze

Wymiary zbiornika – średnica 4,50 m

Wysokość zbiornika – ok. 3,20 m

Pojemność czynna – ok. 50 m³

Wykonanie – wykonany ze stali czarnej, izolacja termiczna zewnętrzna ze styropianu g=100 mm.

Wyposażenie każdego zbiornika: kosz ssawny, przelew, spust, układ napełniania wodą, właz, wywietrznik, drabina, streowanie przetwornikiem głębokości + rezerwowe 2 x czujnik poziomu pływakowy.

Pompownia wód spustowych:

Cztery komory z kręgówbetonowych fi 2000 o pojemn. czynnej V = 28,26 m³,

Włazy dla rewizji pompowni fi 600 mm zaopatrzone w klamry włazowe,

Pompa wód spustowych pogrązalna, do wody brudnej, opuszczane na łańcuchu, o następujących parametrach :

Wydajność – 35 m³/h

Wysokość podnoszenia – 6,0mH₂O

Moc silnika – 1,5 kW

Wykonanie – (wał, wirnik, korpus) – żeliwo szare

Orurowanie i armatura

Orurowanie

Wykonane ze stali nierdzewnej gat. 0H18N9, połączenia kołnierzowe i spawane w technologii TIG. Kołnierze ze stali nierdzewnej lub aluminium wg normy DIN2642, śruby stalowe czarne ocynkowane lub kadmowane w tulejach aluminiowych

Przepustnice

Wykonanie – międzykołnierzowe

Tarcza – stal nierdzewna AISI 316

Wykładzina – wymienna, EPDM

Korpus – żeliwo szare GG25 epoksydowane

Walek – jednoczęściowy, stal nierdzewna

Zawory zwrotne

Wykonanie – międzykołnierzowe

Korpus – żeliwo sferoidalne

Uszczelka – EPDM

Zamknięcie – żeliwo szare/brąz

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały

pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż przewodów rurowych

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.

Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6mm.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5%,

Dla przewodów z izolacją antykorozyjną lub cieplną jako średnicę zewnętrzną rury przewodowej należy przyjmować zewnętrzną średnicę płaszcza ochronnego izolacji. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem.

Przewody poziome należy montować na podporach.

Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.

Zwężki rur stalowych (redukcje) dla małych średnic należy wykonywać za pomocą obróbki plastycznej na gorąco (kucia). Zwężenie rur średnicy powyżej 150 mm należy wykonać za pomocą wycinania klinów i spawania pozostawionych pasków ze sobą.

Ubytki powłoki cynkowej na rurach należy uzupełnić

5.2. Połączenia rur

Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa,

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopii lub pasty.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.A

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.

Połączenia spawane

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWiO. Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

5.3. Montaż armatury

1. Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
2. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury ześlepienia.
3. Armaturę o masie przekraczającej 30kg - niezależnie od średnicy przewodu - należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
4. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu aby ułatwić personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
5. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

5.4. Montaż urządzeń

1. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowo-kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.
2. Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej; na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. manometryczny.
3. Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.
4. Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować.
 - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
 - w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
 - w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem
5. Montaż urządzeń do pomiaru ilości wody (przepływomierze i wodomierze), powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłączanych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

5.5. Złoże filtracyjne

Złoże należy przygotować zgodnie z dokumentacją:

Filtry należy zasypać złożem filtracyjnym o następujących warstwach:

Warstwa podtrzymująca

- | | |
|--|--------|
| - złożo kwarcowe o uziarnieniu 8-16mm, grubość warstwy | – 15cm |
| - złożo kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy | – 15cm |
| - złożo kwarcowe o uziarnieniu 3-5mm, grubość warstwy | – 15cm |

Warstwa filtracyjna właściwa

- | | |
|---|--------|
| - złożo braunsztynowe o uziarnieniu 1-3 mm, grubość warstwy | – 40cm |
|---|--------|

piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, grubość warstwy – 70cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z montażem urządzeń uzdatniania wody powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na montażu urządzeń uzdatniania wody należy dokonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" .

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- Aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- Protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST-00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- „Zasady zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych,, - Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Departament Spraw Obronnych, wyd. 1995r.,
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U, Nr 106100 poz. 1126, Nr 109100 poz. 1157, Nr 120100 poz. 1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100101 poz. 1085, Nr 110101 poz. 1190, Nr 115101 poz. 1229, Nr 129101 poz. 1439)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690/Nr 33/03 poz. 270)

PN-82/M-34140.03	Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-81/B-10740	Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-89/M-34140/12	Instalacje do chlorowania. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-87/M-34210	Zbiorniki filtracyjne. Główne wymiary
PN-B-73001	Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
PN-ISO 4064-2+Ad1	Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia.
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
PN-ISO 7005-1: 2002	Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe