

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

dla zadania:

REMONT OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. KAMIENICA

INWESTOR:

Urząd Gminy Kamienica
Kamienica 420, 34-608 Kamienica

Kamienica, czerwiec 2019

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Specyfikacja dotyczy wykonania „**REMONT OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. KAMIENICA**”.

1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac polegających na remoncie oczyszczalni ścieków w Kamienicy. Planowane przedsięwzięcie związane jest z dużą awaryjnością oczyszczalni spowodowaną przez wyeksploatowane urządzenia w tym głównie automatykę procesów oczyszczania.

W szczególności roboty dotyczą:

- A. Remont głównej szafy sterowniczej wraz z wizualizacją**
- B. Wymiana pomp w pompowni ścieków**
- C. Wymiana sond poziomu w zbiornikach i pompowni**
- D. Wymiana mieszadeł w reaktorach**
- E. Wymiana dyfuzorów w reaktorach**

Prace związane z realizacją projektu wykonać po wytyczeniu geodezyjnym obiektów.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Towarzyszące roboty obejmują:

- pompowanie ścieków dopływających do oczyszczalni z ominięciem miejsca robót (kolejno pompowni ścieków i zbiorników reaktorów)
- opróżnienie ze ścieków a następnie oczyszczenie komory pompowni i zbiorników reaktorów z zalegającego osadu
- utylizacja osadów i powstałych w wyniku remontu odpadów
- wykonanie prób szczelności i rozruchu wykonanych instalacji, w tym próby równomiernego napowietrzania na wodzie instalacji wymienionych dyfuzorów

Uznaje się że w/w roboty towarzyszące są w kalkulowane w cenę umowną wykonania remontu.

1.4. Informacje o terenie budowy

Teren objęty planowanym zamierzeniem to działka oczyszczalni ścieków w Kamienicy, Gmina Kamienica powiat nowosądecki numer ewidencyjny 4715/1.

Działka inwestycji przylega bezpośrednio od strony wschodniej do potoku Kamienica. Dostęp komunikacyjny – bezpośrednio z drogi gminnej znajdującej się po stronie zachodniej oczyszczalni.

1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

Przekazanie terenu realizacji robót remontowych.

Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy obiekt do wykonania prac remontowych objętych niniejszą specyfikacją.

Uzgodnienia. Planowane do realizacji roboty kwalifikuje się jako remont obiektu. Roboty te nie wymagają uzgodnień.

1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie robót, w pomieszczeniach biurowych na placach składowych i magazynach oraz w pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z przepisami p.poż. i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty wywołane niewłaściwym prowadzeniem robót remontowych.

1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót.

Klasyfikacja robót objętych przedmiotem zamówienia w zakresie sieci i przyłączy wodociągowych oraz robót towarzyszących

45311100-1: Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

45317100-3 Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynierskie

1.8. Określenia podstawowe

Odbiór techniczny częściowy – odbiór tych elementów, które podlegają zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu.

Odbiór techniczny końcowy – odbiór po zakończeniu planowanej realizacji

Inspektor nadzoru – osoba z uprawnieniami budowlanymi do nadzorowania robót kontrolująca przebieg inwestycji z ramienia Zamawiającego.

Kierownik Budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca odpowiednie uprawnienia upoważniona do kierowania robotami budowlanymi

Materiały – wszelkie wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodne ze STWiOR.

Oferta Wykonawcy – zaakceptowany przez Zamawiającego na etapie przetargu, kosztorys ofertowy na przedmiotową inwestycję wraz ze wszystkimi załącznikami formalnymi i prawnymi, jakie dostarczył Wykonawca, będąc Oferentem.

Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar).

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiOR) – zbiór wymagań organizacyjnych i technicznych stanowiący część kontraktu

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Przy wykonywaniu robót remontowych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane oraz wyroby dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i niniejszej specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru dokumentów potwierdzających zgodność materiałów planowanych do wbudowania z wyżej wymienionymi dokumentami.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczonych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy realizacji inwestycji muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem, w tym w szczególności Prawem Budowlanym (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 czerwca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2017 poz. 1332) i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie Dz.U. 2016 poz. 1570),
- zgodne z zapisami dokumentacji projektowej,

- zgodne z zapisami STWiOR
- nieużywane i nieuszkodzone.

2.2. Urządzenia technologiczne

2.2.1. Pompy

W pompowni po opróżnieniu i oczyszczeniu zbiornika z osadów zainstalować dwie pompy zatapiane z przynależnym sprzętem (kolanem sprzęgającym, prowadnicami), każda o wydajności 16 l/s przy wysokości podnoszenia 8,5mśw. Pompy kanalizacyjne o wolnym przełocie min. 65mm. Moc jednej pompy 3,0kW.

- pompy powinny pochodzić od producenta, który posiada serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.
- Pompy wirowe odśrodkowe o kompaktowej, monoblokowej konstrukcji, z bezpośrednim napędem elektrycznym z wirnikiem hydraulicznym zamocowanym bezpośrednio na wale silnika przeznaczone do pracy w zanurzeniu. Silnik oddzielony od części hydraulicznej za pomocą komory buforowej (olejowej). Całość umieszczona w jednej obudowie, stopień ochrony IP68.
- Pompy przeznaczone do wody, ścieków zawierających ciała stałe i zanieczyszczenia włókniste
- Pompy opuszczane po 2-ch prowadnicach 2" do żeliwnej stopy sprzęgającej DN80 mm lub DN 65;

- Wirnik pompy półotwarty, dwułopatkowy, symetryczny, z możliwością adaptacyjnego osiowego przemieszczania się o podwyższonej odporności na zatykanie lub w zależności od miejsca zastosowania wirnik pompy otwarty, wielołopatkowy, w systemie hydraulicznym „Vortex”

Wirnik i pierścień wlotowy z żeliwa wysokochromowego nie gorszego niż EN GJN-HB555 (XCr23) o zawartości chromu 25% i powierzchni utwardzonej do min 60 HRC, o podwyższonej odporności na wycieranie;

- Czujniki termiczne (termokontakty) zabudowane w cewkach stojana muszą zadziałać w temperaturze 140 °C;
- Korpus pompy i obudowa napędu wykonane z żeliwa nie gorszego niż EN GJL 250;
- Wał pompy ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej martenzytycznej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal EN 1.4057;
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a korpusem pompy uszczelniony za pomocą wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego czołowego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Pompy wyposażone w silniki elektryczne trójfazowe prądu zmiennego 400V, 50 Hz, rodzaj pracy S1. Silnik chłodzony przez opływające medium;
- Komora buforowa (olejowa) wypełniona olejem parafinowym, nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Silnik pomp musi posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- W komorze silnika musi być zabudowany czujnik przecieków współpracujący z układem sygnalizującym przeciek.
- Praca czujników termicznych i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym.

Wymiary zbiornik pompowni:

- średnica 2,5m
- wysokość czynna 6,06m

2.2.2. Mieszadła

W każdym zbiorniku reaktora w miejscu istniejących zamontować mieszadła zanurzalne z konstrukcją wsporczą i żurawikiem. Moc mieszadeł po 1,5kW każde. Razem ilość mieszadeł 4.

Wszystkie urządzenia – mieszadła zanurzalne powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

B.1) Wymagania techniczne dla mieszadeł zatapialnych szybkoobrotowych:

- Konstrukcja mieszadeł monoblokowa, kompaktowa, z bezpośrednim napędem elektrycznym z roboczym wirnikiem śmigłowym zamocowanym bezpośrednio na wale silnika przeznaczona do pracy w zanurzeniu. Silnik oddzielony od części hydraulicznej za pomocą komory buforowej (olejowej). Całość umieszczona w jednej obudowie, stopień ochrony IP68.
- Maksymalna temperatura medium nie niższa niż 40°C, pH 1-12;
- Maksymalna lepkość cieczy nie niższa niż 5000 cp;
- Wirnik śmigłowy dwułopatkowy (samoczyszczący);
- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (napęd bezpośredni), nie większa niż 1400 obr./min;
- Piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej EN 1.4404;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej martenzytycznej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal EN 1.4057;
- Kabel zasilający do pracy w zanurzeniu o wysokiej wytrzymałości doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki elektryczne trójfazowe prądu zmiennego o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływające medium;
- Uszczelnienie wału mechaniczne czołowe podwójne. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Silnik mieszadła musi posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- W komorze silnika musi być zabudowany czujnik przecieków współpracujący z układem sygnalizującym przeciek.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej nie gorszej niż EN 1.4301.

Wymiary zbiornika w którym montowane będą mieszadła to 8,25x8,4m, wysokość czynna 4,0m, wysokość całkowita 4,7m, wysokość minimalna 2,0m.

Przed montażem mieszadeł należy opróżnić zbiornik i zdemontować istniejące mieszadła.

2.2.3. Dyfuzory

Planowana jest wymiana dyfuzorów rurowych w dwóch zbiornikach reaktorów biologicznych o wymiarach w rzucie 8,25x8,4m. Nie przewiduje się wymiany rurażu doprowadzającego powietrze do dyfuzorów oraz kolektorów powietrznych do których mocowane są dyfuzory.

Łącznie w każdym zbiorniku zamontowanych jest 30 dyfuzorów rurowych, monolitycznych montowanych w postaci podwójnych zestawów o długości każdego zestawu 2x 1060mm i średnicy 64mm z membranami membranami EPDM (FLEXNORM).

Wydajność nominalna instalacji napowietrzania dla każdego zbiornika to 5,43m³/min.

Ze względu na dobry stan instalacji doprowadzającej powietrze do dyfuzorów należy zamontować dyfuzory, których mocowanie może być przeprowadzone na istniejących przekrojach kolektorów powietrznych.

Należy wymienić istniejące dyfuzory na dyfuzory jak istniejące lub o parametrach i budowie równoważnej.

2.3. Wymagania dla materiałów do wykonania instalacji technologicznych

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wszystkie pokrywy, kołnierze, połączenia zostaną odpowiednio zlicowane, nawiercone, dopasowane, wydrążone, zamontowane, zfazowane (jeśli zajdzie taka konieczność) zgodnie z obowiązującymi najwyższymi standardami jakości. Podobnie, wszystkie pracujące elementy instalacji i inne przyrządy, zostaną w sposób dokładny dopasowane, wykończone, zamontowane i wyregulowane.

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie narażał na problemy. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu zamontowanych urządzeń jak i dyfuzorów z orurowaniem, łącznie z podporami, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury, by zabezpieczyć pewien margines błędów. Rurociągi zostaną zaprojektowane w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójkątów i zasuw była jak najmniejsza.

W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

2.4. Materiały instalacyjne związane remontem szafy sterowniczej i zabudową sond.

Materiały instalacyjne wyszczególniono w przedmiarze robót.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki stosowany jest do konkretnych rodzajów robót. Liczba i wydajność sprzętu stosowanego przez Wykonawcę ma gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz dotrzymanie terminu umownego.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót i środowisko.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów oraz nie będą wpływały negatywnie na stan istniejących dróg i infrastruktury.

Materiały i urządzenia na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP jak i instrukcjami producenta. Wykonawca w miarę potrzeby uzyska wszelkie niezbędne pozwolenia dla przejazdu swoich środków transportu po drogach publicznych. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinny gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w ST i wskazaniach Zamawiającego, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację i ukończenie prac zgodnie z wymaganiami obowiązującymi PN i EN-PN i postanowieniami umowy, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiOR.

Wykonawca w postępowaniu z odpadami pochodzącymi z demontażów będzie postępował zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności zaś przekaze Zamawiającemu kopie kart przekazania odpadu.

5.2. Opróżnienie zbiorników

Na czas wykonania planowanego zakresu remontu Wykonawca opracuje harmonogram robót i zatwierdzi go u Zamawiającego.

W pierwszej kolejności Wykonawca opróżni zbiorniki w których planowane są roboty. W przypadku reaktorów biologicznych Wykonawca wykona roboty sukcesywnie zapewniając utrzymanie ciągłości oczyszczania ścieków. Na czas remontu Użytkownik nie będzie dowoził ścieków dowożonych. Opróżnienie zbiorników za zgodą Użytkownika może być realizowane do czynnego reaktora biologicznego.

Osady z czyszczenia dna zbiorników muszą być wywożone poza teren oczyszczalni do innej pracującej oczyszczalni.

Na czas prac w pompowni ścieków Wykonawca wykona i utrzyma tymczasową instalację pompową (pompa, orurowanie), pompując ścieki ze studzienki sprzed pompowni na sitopiaskownik.

5.3. Rozbiórki, demontaże

Roboty rozbiórkowe (demontażowe) obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobywanie, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów Roboty rozbiórkowe (demontażowe) można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami BHP.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Przed przystąpieniem do demontażu urządzenia należy trwale odłączyć od energii elektrycznej i pozostałych mediów.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

5.4. Montaż urządzeń technologicznych

Maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie maszyny i urządzenia muszą być nowe.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach (brana będzie pod uwagę m. innymi wielkość zamontowanych urządzeń określana podstawowym parametrem ich doboru). Zamawiający będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń listami referencyjnymi od min. 3-ch użytkowników.

W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt włącznie z wymianą urządzeń.

Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy.

Urządzenia będą gotowe do montażu zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji i dostarczenia na plac budowy, lecz jeśli urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na placu budowy na koszt własny.

Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich urządzeń magazynowanych na placu budowy do czasu ich montażu.

Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wszystkich urządzeń na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego.

Prace montażowe realizowane będą zgodnie harmonogramem opracowanym przez Wykonawcę.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inspektorem po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na plac budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca, w oparciu o Dokumentację Projektową, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność, rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach. Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm. W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. Tolerancje wykonania – zgodnie z normami.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej

dopiero po uruchomieniu urządzenia przez Inspektora i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności. Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inspektora. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Wykonawstwo Robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Wykonać podłączenia urządzenia do instalacji technologicznych.

Przed rozpoczęciem prac montażowych urządzeń technologicznych powinny być zakończone prace konstrukcyjno-budowlane wraz z wewnętrznymi instalacjami umożliwiającymi swobodne prowadzenie montażu urządzeń. Montaż urządzeń należy dokonywać w oparciu o rysunki dostawców i wytyczne przedstawione w dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Należy przestrzegać:

- wymagań producentów co do wymogu uczestnictwa w montażu przedstawiciela producenta
 - wymagań producenta co do przeszkolenia załogi Wykonawcy w celu montażu urządzenia
 - warunku montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy
- jeżeli powyższe byłoby warunkiem udzielenia przez producenta gwarancji na dane urządzenie.

W przypadku wyprzedzająco wcześniejszego dostarczenia urządzenia na plac budowy w stosunku do przewidzianego terminu jego montażu Wykonawca ma obowiązek zapewniania odpowiednich warunków składowania i przechowania urządzenia, tak aby urządzenie to nie traciło walorów użytkowych.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem maszyn, urządzeń i sieci technologicznych w obiektach do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje:

- dostawę i montaż maszyn i urządzeń;
- wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń;
- wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA;
- sprawdzenie działania napędów urządzeń;
- sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami;
- sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących;

5.5. Montaż instalacji elektrycznych

5.5.1. Zakres robót elektrycznych

- dostawa i oprogramowanie systemu wizualizacji SCADA wraz z komputerem PC;
- remont rozdzielnicy głównej, sterowniczej RGnn-0,4kV;
- rozruch obiektu, próby pomontażowe, szkolenie obsługi.
- dostawa, montaż i konfigurację urządzeń pomiarowych,
- zasilanie energetyczne urządzeń pompowych i mieszadeł
- montaż i instalacja rozdzielnicy obiektowej pompowni ścieków,
- oprogramowanie sterownika PLC,
- oprogramowanie panelu operatorskiego sterownika,
- rozruch obiektu, próby pomontażowe, szkolenie obsługi.

5.5.2. Rozdzielnica główna RGnn

Rozdzielnica główna RGnn jest rozdzielnicą istniejącą, w bardzo złym stanie technicznym, wymagającym remontu.

Rozdzielnice wyremontować wg istniejących schematów strukturalnych. Szczegóły montażu i budowy na rysunkach technicznych. Należy odtworzyć stan istniejący poprzez wymianę wszystkich modułów zasilania oraz automatyki i sterowania. Obudowa po remoncie pozostaje bez zmian.

5.5.3. Rozdzielnica obiektowa pompowni

Rozdzielnice obiektowa - obudowa stalowa, systemu szeregowego np. TS8 Rittal, stopień ochrony min. IP55, malowana proszkowo, ustawienie na fundamencie prefabrykowanym, podejścia kabli od dołu z kanału kablowego lub przepustów poprzez cokół i uszczelnione płyty kablowe.

Na drzwiach rozdzielnic umieścić manipulatory sterowania ręcznego, lampki oraz panel operatorski HMI. Szczegóły montażu i budowy rozdzielnic na odpowiednich rysunkach.

Rozdzielnica musi być wykonana w warunkach warsztatowych, z załączonym świadectwem kontroli technicznej i funkcjonalnej rozdzielnic,

5.5.4. Instalacje odbiorcze

Instalacje odbiorcze pozostają bez zmian. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń przewodów i kabli (brak ciągłości, przetarcia izolacji, popękania) należy je bezwzględnie wymienić na nowe o izolacji kabli min. 1kV, a przewodów 0,4kV/0,75kV.

5.5.5. Instalacje AKPiA. Opis trybu sterowania

W związku z remontem oczyszczalni ścieków cały system sterowania oczyszczalni ścieków należy zmodernizować w oparciu o istniejący sterownik PLC oraz nowy komputer SCADA wraz z monitorem.

W dyspozytorni, oprócz systemu sterującego oczyszczalnią ścieków, funkcjonuje system wizualizacji przepompowni ścieków, który również podlega modernizacji i przebudowie.

Centralnym punktem sterowania pracą oczyszczalni ścieków jest stacja SCADA (komputer PC z oprogramowaniem wizualizacyjnym pracą oczyszczalni) zlokalizowana w pomieszczeniu dyspozytorni znajdującej się w budynku socjalno-energetycznym. Komputer stacji SCADA jest połączony ze sterownikami obiektowymi przez sieć Ethernet. Sterowniki obiektowe znajdują się w rozdzielnicach obiektowych. Każda rozdzielnica obiektowa zasilająco-sterująca lokalne urządzenia technologiczne wyposażona jest w sterownik PLC i panel operatorski HMI.

Komunikacja pomiędzy sterownikami PLC, panelami HMI oraz stacją SCADA realizowana będzie w standardzie Ethernet.

Przetworniki pomiarowe analizatorów tlenu i gęstości oraz przemienniki częstotliwości skomunikować ze sterownikiem PLC poprzez magistralę RS485 i protokół Profibus DP lub przez standard 4-20mA. Wyjątkiem jest komunikacja z poziomem osadu osadników wtórnych – realizowana bezprzewodowo w standardzie Modbus RTU.

Dodatkowo w standardzie RS485 podłączyć sterownik stacji zlewczej ścieków z komputerem PC i dedykowanym oprogramowaniem dostarczonym razem ze stacją zlewczą. Komputer PC należy wyposażyć w odpowiednią kartę do łączności RS485. Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu transmisji wg dostawcy stacji punktu zlewnego ścieków.

Przyjęto czteropoziomą strukturę sterowania:

- sterowanie miejscowe (ręczne)
- sterowanie ręczne z elewacji rozdzielnic obiektowych i rozdzielnic technologicznych dostarczonych razem z urządzeniami technologicznymi
- sterowanie ręczne z poziomu aplikacji SCADA (sterowanie zdalne)
- sterowanie automatyczne realizowane przez program sterowników PLC

Sterowanie ręczne realizować z elewacji rozdzielnic lokalnych oraz przyciskami zabudowanymi na urządzeniach (zasuwy, pompa dozująca, szafy elektryczne dostarczone wraz z urządzeniami technologicznymi) oraz za pomocą kaset sterowania miejscowego KSM zlokalizowanych przy urządzeniach. Sterowanie ręczne w większości przypadków odbywać się będzie w stanach awaryjnych, podczas prac serwisowych i remontowych.

Sterowanie automatyczne realizować przez algorytmy sterowania w oparciu o sterownik PLC umieszczony w rozdzielnicach obiektowych. Sterowanie to stanowić będzie główny tryb pracy oczyszczalni.

Dodatkowo przewiduje się możliwość sterowania ręcznego (zdalnego) z poziomu oprogramowania wizualizacji SCADA z pom. dyspozytorni w budynku socjalno-energetycznym.

Każde zadziałanie wyłącznika silnikowego lub termika wewnętrznego pompy, mieszałła, a w przypadku falowników czujnika PTC, musi być sygnalizowane jako awaria i przekazywane do sterownika w celu dostarczenia niezbędnych informacji do sterowania poszczególnymi obwodami. Alarmy powinny być wyświetlane w postaci odpowiednich komunikatów na panelu operatorskim rozdzielnic obiektowych i stacji SCADA.

Ostateczną średnicę przepływomierzy i typ czujnika, zakres sond hydrostatycznych oraz miejsce montażu czujników pomiarowych uzgodnić z branżą technologiczną na etapie remontu.

Przetworniki i sondy pomiarowe montować na konstrukcji ze stali nierdzewnej – osłona pogodowa z płytą montażową.

Zasilanie

Sterowniki PLC panele operatorskie HMI zasilone powinny być z układu zasilania gwarantowanego 24VDC. Zasilanie gwarantowane zapewnione z zasilacza buforowanego akumulatorami bezobsługowymi 2x12V 7Ah. Zasilanie gwarantowane pozwoli na pracę sterownika PLC i modemu przez min. 2h.

5.5.6. Wytyczne do programu

Program sterujący pracą oczyszczalni należy wykonać w oparciu o branżę technologiczną i wytyczne przedstawiciela użytkownika obiektu. Program powinien zapewniać automatyczną pracę obiektu.

W programie należy uwzględnić oraz zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem urządzeń, które może spowodować przeciążenie agregatu i zabezpieczenia w złączu kablowo-pomiarowym.

Dodatkowo, podczas awarii lub remontu stacji transformatorowej zasilającej obiekt oczyszczalni, należy w programie sterowników PLC przewidzieć pracę awaryjną – z ograniczeniem pobieranej mocy.

5.5.7. Wizualizacja procesu technologicznego

Przewiduje się wykorzystanie panelu operatorskiego HMI umieszczonego na elewacji rozdzielnic do lokalnej wizualizacji procesu technologicznego oraz oprogramowanie SCADA w pom. dyspozytorni do wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków.

Komputer z programem wizualizacyjnym SCADA będzie znajdował się w pom. dyspozytorni, w budynku socjalno-energetycznym. Komunikacja między systemem wizualizacji w (komputerem PC), a sterownikami PLC w rozdzielnicach obiektowych, będzie odbywać się z wykorzystaniem standardu Ethernet i protokołu SRTP. Do obsługi i nadzoru stacji zlewczej ścieków dostarczona zostanie fabryczna aplikacja zainstalowana na komputerze stacji SCADA wraz z ewentualnym konwerterem.

System musi realizować funkcje zbierania i przetwarzania danych procesowych, wizualizacji stanu procesu, sterowania nadrzędnego, alarmowania i rejestracji zdarzeń, archiwizacji danych, udostępniania informacji o procesie.

Rejestracja i archiwizacja w ramach dostępnej pamięci sterowników PLC i paneli HMI oraz programu SCADA. Wywoływane alarmy będą informować o niepożądanych, bądź wręcz niebezpiecznych dla procesu sytuacjach. Alarmy zostaną wyświetlone na osobnej stronie alarmowej, a strona archiwum wyświetli historię alarmów. Operator będzie miał możliwość obsługi alarmów. Alarmy sprzętowe zostaną przedstawione na innej stronie. Dostęp do wszystkich stron alarmowych będzie możliwy po przyciśnięciu odpowiednich przycisków na stronie menu. Skonfigurowane alarmy będą zapisywane w bazie danych. Każdy alarm będzie reprezentowany przez swoją nazwę, aktualny stan, moment zmiany stanu, moment powrotu do stanu normalnego. W aplikacji będą wykorzystane alarmy o charakterze analogowym i binarnym. Alarmy analogowe będą wywoływane w zależności od wartości zmiennych.

Za pośrednictwem systemu wizualizacji operator może prowadzić proces i jego codzienną obsługę. Typowe elementy interfejsu operatora obejmują okna odwzorowujące przebieg procesu technologicznego, gdzie w postaci animowanych obiektów tekstowych i graficznych, których właściwości zmieniają się dynamicznie na podstawie stanu zmiennych procesowych. Wyświetlane będą również wartości pomiarów i stany pracy urządzeń technologicznych. Dostępne są okna i przyciski sterowania, okna alarmów aktywnych i dziennika alarmów archiwalnych, czasomierze monitorujące stany pracy urządzeń i napędów, wykresy bieżące i archiwalne oraz raporty.

W celu zwiększenia czytelności zbieranych danych i ich późniejszej analizy oraz porównywania zmian zachodzących w procesie technologicznym zastosowane będą wykresy.

5.5.8. Uwagi końcowe w zakresie sieci i instalacji energetycznych, AKPiA

Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać certyfikat CE. Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać dokumentację powykonawczą zawierającą protokoły ze stosownych oględzin, badań, pomiarów, rozruchów itp. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną i wymaganiami użytkownika.

Dokumentacja powykonawcza, oprócz projektu powykonawczego, powinna zawierać oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z przepisami i wiedzą techniczną, protokoły badań i oględzin wykonanych instalacji oraz protokoły prób pomontażowych i rozruchów technologicznych.

W trakcie robót wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Inwestorem szczegółów oraz ewentualnych zmian powstałych podczas wykonywanych prac.

Zobowiązuje się wykonawcę robót, do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP i ppoż, wykonywania instalacji zgodnie z obowiązującymi normami, jak również do stosowania materiałów i urządzeń posiadających atest i nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.

Prace elektryczne i AKPiA koordynować z pracami sanitarnymi i budowlanymi.

5.6. Rozruch

Wykonawca w ramach ceny umownej poza montażem wykona rozruch zamontowanych urządzeń i instalacji. W przypadku dyfuzorów sprawdzenie ich wypoziomowania zostanie potwierdzone w próbie na czystej wodzie.

W rozruchu instalacji musi uczestniczyć załoga oczyszczalni. Z rozruchu instalacji wykonawca sporządzi protokół.

Ponadto Wykonawca w ramach rozruchu oprogramuje sterownik oraz wdroży system wizualizacji scada zgodnie z opisem pkt. 5.5.

Przed oprogramowaniem sterownika, harmonogram pracy poszczególnych urządzeń zostanie uzgodniony z użytkownikiem oczyszczalni. Ponadto poza udzieloną na roboty remontowe gwarancją Wykonawca zobowiązuje się w okresie gwarancyjnym do min. 3 nieodpłatnych modyfikacji oprogramowania na wniosek Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegóły swojego systemu zapewnienia jakości, w postaci Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie ze STWiOR oraz poleceniami Inspektora.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Dokumentacja budowy

Dziennik robót

Dziennik robót jest wymaganym dokumentem obowiązującym Inspektora nadzoru i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia robót do zgłoszenia ich zakończenia.

Wypełnienie Dziennika Robót spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Robót będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej. Każdy zapis w Dzienniku Robót będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do Dziennika Robót protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem

Karty Obmiaru

Karta Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót o ile zawarta umowa na roboty budowlane nie stanowi inaczej. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym przez Wykonawcę przedmiarze robót i wpisuje do Karty Obmiaru. Kartę Obmiarów prowadzi Wykonawca, notując w niej wszystkie Roboty wykonane w danym okresie rozliczeniowym. Ich ilość potwierdza Inspektor nadzoru, na podstawie dostarczonych obmiarów geodezyjnych, wykonanych szkiców, rysunków lub zestawień.

Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest w ramach zawartej umowy nieodpłatnie wykonać dokumentację powykonawczą zawierającą DTR zastosowanych urządzeń.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów remontu zalicza się dodatkowo:

- protokoły przekazania terenu robót,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły wymaganych prób i badań,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

7. PRZEDMIARY I OBMIARY ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Jeśli zawarta umowa nie stanowi inaczej to obmiar będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją

projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Wyniki obmiaru będą wpisane do karty obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub w pozostałych dokumentach nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót przeprowadzany będzie na bieżąco po ich ukończeniu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej wykonanych robót, objętości będą wyliczone w m³ jako rzeczywista ich długość pomnożona przez średni przekrój. Montaż urządzeń, kształtek i armatury obmierzany będzie w sztukach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na Karcie Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru. Przy obmierzaniu wykonanych Robót nie będą uwzględniane dodatkowe ilości przeznaczone na straty materiałów w czasie ich transportu, składowania, zagęszczania, układania.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Inspektor nadzoru zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych. Gotowość robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika robót i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

8.1. Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu po upływie okresu gwarancji na roboty.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie zakresu jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Jakość i zakres robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone badania, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się po wykonaniu próby końcowej – rozruchu wykonanych instalacji zgodnie z warunkami Umowy z Wykonawcą.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika robót.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie.

Odbioru końcowego robót dokona komisja odbiorowa z Inspektorem nadzoru na czele. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie robót, odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych.

Odbiór ostateczny- pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny oceni wykonane roboty związane z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

8.2. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

W ramach kontraktu wykonawca wykona dokumentację powykonawczą. Dla zamontowanych urządzeń Wykonawca dostarczy instrukcje DTR w języku polskim.

8.3. Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego

Do odbioru Wykonawca dostarczy odpowiednie dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty i deklaracje zgodności na zabudowane materiały i urządzenia,
- dziennik robót ,
- wyniki pomiarów kontrolnych, badań, prób i oznaczeń laboratoryjnych,
- pozostałe dokumenty, których przygotowanie będzie niezbędne w celu dokonania odbioru końcowego i przekazania obiektu do eksploatacji.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Jeśli zawarta umowa nie stanowi inaczej to podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, materiały, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i w Dokumentacji Projektowej. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Przyjmuje się, że elementy robót zawarte w przedmiarze pokrywają wszystkie potrzeby i zobowiązania wymagające wypełnienia warunków umowy na roboty budowlane.

Podana w przedmiarze cena jednostkowa w szczególności winna obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy), oraz robotami tymczasowymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody), roboty towarzyszące, koszty dotyczące oznakowania robót, koszty wszelkich opracowań technicznych projektów i rysunków uzupełniających niezbędnych dla realizacji robót, koszty wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz remontu, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, koszty gwarancji i ubezpieczeń, oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- zysk kalkulacyjny
- ogólne ryzyko, koszty napraw i robót w okresie gwarancyjnym, obciążenia i obowiązki wymienione w umowie na roboty remontowe, lub z niej wynikające,
- koszty wykonania wszelkich czynności, oraz opłaty i inne płatności jakie mogą być niezbędne dla prawidłowego wykonania robót budowlanych.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją przedmiarową.

Uważa się, że cena za prace, których nie przedstawiono w oddzielnych pozycjach, została ujęta w innych cenach jednostkowych oferty.

Roboty opisane w każdym elemencie robót winny być wykonywane w sposób kompletny opisany w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, z zachowaniem jakości i zgodnie z wymaganiami Inspektora nadzoru.

Cena podana dla każdego elementu robót pokrywa wszystkie wymogi kompletnego wykonania prac.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Przepisy ogólne

- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. roku o normalizacji Dz.U. 2002 nr 169 poz. 1386 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o normalizacji Dz.U. 2015 poz. 1483
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2016 poz. 1570
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne Dz.U. 2017 poz. 1566 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 listopada 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo wodne Dz.U. 2018 poz. 2268
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (tekst ujednolicony Dz. U. 2013r poz. 963, 984, 1611 z 2014r poz. 822 z 2015r poz. 478)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tekst ujednolicony Dz. U. z 2015r poz. 1774, 1777 z 2016r poz. 65)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst ujednolicony Dz.U. z 2016r po. 191, 298)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks pracy Dz.U. 2016 poz. 1666
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 listopada 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach Dz.U. 2016 poz. 1987
- Ustawa z dnia 3.10.2008r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2016 poz. 353
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2014r. poz. 1645, 1662 z 2015r poz. 1223, 1918)
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. 2018 poz. 1202
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody Dz.U. 2016 poz. 2134
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2004 nr 109 poz. 1156, Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z wyjątkiem par. 2
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 kwietnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz.U. 2011 nr 99 poz. 573)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz. U. Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. z 1993r nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r Nr 118 poz. 1263).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. 2014 oz. 1040)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 sierpnia 2016 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę Dz.U. 2016 poz. 1493
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002r nr 108 poz. 953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r Nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003r Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004r Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z 2012r, poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych. (Dz. U. z 2012r , poz. 352).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. z 2014r poz. 1546)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz.U. 2013 poz. 1232, 1238,, z 2014r poz. 40, 47, 457, 822,1101, 1146, 1322, 1662, z 2015r, poz. 122, 151, 277, 478, 774, 881, 933, 1045, 1223, 1434, 1593, 1688, 1936, 2278 z 20166 poz. 266).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 199r Nr 43, poz. 430).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Monitor Polski z 1996r, Nr 19 poz. 231).

10.2. Normy i inne

- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 2: Pełne wymagania jakości

- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 3: Standardowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
- PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-81-B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-83-B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu.
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegawczych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- PN-EN 12255-1:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Ogólne zasady budowy.
- PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne.
- PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
- PN-EN 12255-10:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 10: Zasady bezpieczeństwa.
- PN-EN 12255-11:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 11: Wymagane informacje ogólne.
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
- PN-EN 12050-3:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 3: Przepompownie ścieków zawierających fekalia do ograniczonego zakresu stosowania
- PN-EN 12050-4:2002, PN-EN 12050-4:2002/Ap1:2007 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami.
- PN-EN ISO 9905:2006 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych -- Klasa I
- PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
- PN-85/M-6975 – Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- PN-EN 1171:2015-12 Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne

- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 61386-1 2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 50368:2009 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Norma wieloarkuszowa.
- PN-IEC 60364 PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 60439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60446:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Norma wieloarkuszowa.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Wytyczne standaryzacyjne TAURON S.A.

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych Wyd. WEMA 1997r. (pomocniczo – w zakresie wymagań nieuregulowanych żadnymi przepisami)

ZAŁĄCZNIK:

Rzut reaktora – instalacja napowietrzająca i mieszadła - lokalizacja