

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 02.01. Wyposażenie technologiczne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót –

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

Kategoria robót -

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. Nazwa zamówienia	3
1.2. Zakres stosowania	3
1.3. Zakres robót.....	3
1.4. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	4
2.2. Stal nierdzewna (kwasoodporna)	4
3. SPRZĘT	4
4. TRANSPORT	4
5. WYKONANIE ROBÓT	5
5.1. Wymagania dla robót demontażowych.....	5
5.2. Posadowienie urządzeń	5
5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń	5
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	6
5.5. Dokładność wykonania	6
5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektu	7
5.7. Połączenia mechaniczne	7
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	7
5.7.2. Spawy	7
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8	9
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	9
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne	9
5.10. Kontrola wykonania.....	10
5.11. Warunki bhp i ppoż.	11
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury	12
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów	12
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.	12
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń.....	12
5.16. Utrzymywanie w ruchu obiektu.....	13
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót.....	13
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami	13
5.17.2. Urządzenia	15
5.17.2.1. Dmuchawa	15

5.17.2.2. Przepustnica	17
5.17.2.3. Podpory.	18
5.17.2.4. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych.....	18
5.17.2.5. Rury, kształtki, złączki, kołnierze	19
5.17.2.6. Tabliczki informacyjne.....	19
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
7. ODBIÓR ROBÓT.....	20
8. ROZLICZENIE ROBÓT	21
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	21
9.1. Normy	21
9.2. Inne	22

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

„Modernizacja części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym”

Zadanie Inwestycyjne:

„Optymalizacja pracy stacji dmuchaw – wymiana dmuchawy pod potrzeby docelowej przepustowości oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym (zadanie SD)”

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Specyfikacja odnosi się do wyposażenia technologicznego planowanego do wymiany w obiekcie : stacja dmuchaw SD.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt. 1.4.

Ponadto:

Urządzenia technologiczne - urządzenia stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych.

Węzeł technologiczny - zespół obiektów urządzeń technologicznych wraz z przynależnymi instalacjami stanowiący funkcjonalną całość.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Do wykonania robót technologicznych instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały

zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniające niżej określone wymagania.

2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów

W zamówieniu występują następującego rodzaju urządzenia technologiczne:

- dmuchawa promieniowa
- przepustnica do zabudowy

W zamówieniu występują następujące materiały tworzące instalacje technologiczne:

- rura stalowa nierdzewna
- zwężka dwu kołnierzowa
- izolacja termiczna
- inne elementy drobne elementy instalacyjne

2.2. Stal nierdzewna (kwasoodporna)

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna kwasoodporna lub szlachetna powinna być stalą gatunku 0H18N9 (PN-EN 10027-1:2016-12) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych własnościach dla danego zastosowania stali.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3.

Do montażu wyposażenia technologicznego przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- wciągarka mechaniczna
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego
- agregat spawalniczy elektryczny,
- elektronarzędzia ręczne
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, klucze dynamometryczne,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie środki transportu takie jak:

- samochód ciężarowy skrzyniowy samowyładowczy,
- samochód dostawczy,

W czasie transportu wyposażenie powinno być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia dostarczane jako gotowe wyroby powinny być transportowane na plac budowy w oryginalnych opakowaniach producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

Należy stosować urządzenia zbliżone gabarytami do przedstawionych w Dokumentacji Projektowej, dostosowane wielkością do wymiarów budowlanych istniejących i projektowanych obiektów w ten sposób, że zapewnione będą dogodne przejścia komunikacyjne oraz dostęp do urządzeń wymagany przez względy eksploatacyjne (bieżąca obsługa, serwisowanie).

Pod uwagę należy brać wtedy istotne dla funkcjonalności rozwiązania cechy urządzeń podanych w Dokumentacji Projektowej wpływające na niezawodność działania, trwałość, łatwość obsługi, koszty eksploatacyjne i inne ważne czynniki. Możliwe jest zastosowanie urządzeń co najmniej równorzędnych technicznie, o takich samych lub analogicznych parametrach jak podano w Dokumentacji Projektowej.

5.1. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy zgodnie z ST 01.01.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z dokumentacją projektową.

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 i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń

Montaż urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o dokumentację projektową, dokumentację techniczno - ruchowe (DTR).

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

Wykonawca odpowiedzialny jest za rozładunek materiałów i urządzeń na placu budowy. Bez zgody Inżyniera nie wolno rozpocząć prac montażowych.

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 Inżynierem 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 zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia.

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziorów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawalcowań i wżerów od rdzy.

Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.5. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-EN ISO 286-1:2011 z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału. Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” – średnio dokładnych

wg PN-EN 22768-1:1999.

5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektu

Instalacje technologiczne wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, Wymaganiami szczegółowymi a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej 0H18N9;

Podpory pod rurociąg wykonać ze stali nierdzewnej wg niniejszego ST.

5.7. Połączenia mechaniczne

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji

5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1-1:2006 .

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy wykonane zostaną **ze stali kwasoodpornej**.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali kwasoodpornej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania zanurzone w ściekach wykonać ze stali kwasoodpornej o podwyższonej wytrzymałości i trwałości gat. 2H13 (1.4021).

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Wszystkie części znormalizowane, jak: śruby, nakrętki, wkręty, podkładki, zawlecзки, wpusty, smarowniczkі, uszczelki, łożyska toczne itp. powinny odpowiadać wymaganiom właściwych polskich norm.

5.7.2. Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji

zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac.

Połączenia spawane powinny być wykonane odpowiednimi elektrodami zgodnie z obowiązującymi dla danego materiału warunkami technologii i spawania.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg obowiązujących przepisów.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin czepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z niniejszych SST i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania
- dobór parametrów spawania
- sposób przygotowania krawędzi blach
- kolejność spawania
- plan kontroli spoin
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-EN ISO 17637:2017-02 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 i pochodnych

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu.
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, zgniotów i zadziórów.

Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej.

Połączenia gwintowe powinny być po należytych dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym zluźnianiem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekko powleczone smarem stałym.

5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali nierdzewnej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji.

Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi. Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi.

Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża.

Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/4 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.

- gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 um.

Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 um.

- malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 um. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

5.10. Kontrola wykonania

Wykonanie części i podzespołów oraz zespołów, a także montaż urządzeń powinna sprawdzić i odbierać Kontrola Techniczna producenta, na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Części i zespoły powinny być po odbiorze nacechowane znakiem Kontroli Technicznej w miejscu ustalonym przez Kontrolę Techniczną.

5.11. Warunki bhp i ppoż.

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo - montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa sieci między obiektowych i zbiorników żelbetowych,
- niebezpieczeństwo wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. bioreaktor z osadnikiem wtórnym),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. pompy, mieszadła),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m. in. konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni,
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów (pompy, mieszadła),
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne). Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz,
- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku.
- Na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem

do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów.

- Każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na zamontowanym, rurociągu należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanej zasuwie z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij.

Oznakowanie i numerowanie armatury wykonać w oparciu o instrukcje eksploatacji energetyki i automatyki dostosowując do numeracji zastosowanej na istniejącym obiekcie.

5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów

Urządzenia i instalacje znajdujące się na terenie oczyszczalni powinny być oznaczone za pomocą grawerowanych tabliczek z odpowiedniego tworzywa o kolorystyce: żółte tło, czarne litery (czarny napis na tablicy wykonany w technologii sitodruku, musi być **odporny na utlenianie, wilgoć promieniowanie ultrafioletowe oraz agresywne warunki panujące na oczyszczalni ścieków np. metan, siarkowodór**) przymocowane w sposób trwały do urządzenia, nazwie i odpowiednim nr technologicznym zgodnym ze schematem technologicznym.

Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.

Oznakowanie ppoż. Muszą być zgodne z przepisami i opisem szczegółowym zawartym w „Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego dla obiektów oczyszczalni ścieków” oraz oznakowania zgodnie z przepisami podręcznego sprzętu BHP.

W budynkach i na terenie oczyszczalni należy umieścić tabliczki określające miejsca przechowywania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacyjne itp. Wymagane odpowiednimi przez Zamawiającego przepisami i przez nich zaakceptowanymi.

5.15. Uruchamianie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu urządzenia o instalacji, a przed jego uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych.

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem,
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- dokonać sprawdzenia szczelności instalacji,
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i

konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta),

- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w DTR-kach.

5.16. Utrzymywanie w ruchu obiektu

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie stacji dmuchaw. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do obiektu personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera.

Demontaż i usuwanie istniejących instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

Wymagana jest ciągła eksploatacja obiektu, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wszelkie prace na czynnym obiekcie należy uzgodnić z Użytkownikiem.

Wykonawca na swój koszt wykona harmonogram realizacji robót.

Realizacja robót może nastąpić po zatwierdzeniu harmonogramu przez Inżyniera.

Wszystkie roboty montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy branżowe.

5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami

Uwagi do tabeli :

1. Podane zestawienie obejmuje obiekty objęte zakresem niniejszej ST, tj. modernizowaną stację dmuchaw SD.
Zestawienie obejmuje tylko nowe lub modernizowane elementy tj. nie wyszczególnia istniejących elementów kubaturowych i istniejącego wyposażenia stacji SD, które pozostają bez zmian w projektowanym układzie.
Zestawienie może nie obejmować elementów jakie zawarte są projektach branżowych.
2. Zastosowane urządzenia i armatura powinna być w rozwiązaniach funkcjonalnych,

02. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-02.01. Wyposażenie technologiczne

konstrukcyjnych i wykonaniu materiałowym adekwatne do podanego dla danej pozycji rodzaju medium i jego parametrów.

3. Długości elementów liniowych (np. rurociągów) podane są w zaokrągleniu do 0,5 m w górę.

4. Oznaczenia w tabeli:

L - długość

B - szerokość

H - wysokość

D – średnica

DN – średnica nominalna

Dz – średnica zewnętrzna

Q – wydatek, przepustowość itp.

P1 – maksymalna moc elektryczna pobierana z sieci przez silnik

p – ciśnienie

T – temperatura

Zestawienie obiektów technologicznych z wyposażeniem

W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E	Ilość	UWAGI
Obiekt nr 28: STACJA DMUCHAW 'SD' ELEMENTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE Podpora pod zwężkę stalową k/o DN 350/400, Hd≈133 cm, systemowa, wyk. stal k/o	1 kpl.	Hd- odległość od podstawy podpory (fundamentu dmuchawy) do dna podpieranej rury pozostałe wymagania w punkcie 5.17.2.3.
INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Demontaż istniejącej dmuchawy wraz jej z indywidualną instalacją tłoczną DN 200	1 kpl.	pozostałe wymagania zgodnie z ST – 01.01.
Dmuchawa promieniowa, wysokoobrotowa, z łożyskami elektromagnetycznymi, Q=2385...5820 Nm ³ /min @p=700 mbar, p _{max} =900 mbar, P1=150 kW (400 V, 50 Hz), m≈1310 kg; kompletny agregat zabudowany fabrycznie w obudowie dźwiękochłonnej ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, obejmujący w szczególności następujące podzespoły: - blok dmuchawy (wirnik w obudowie), wyk. aluminium - silnik synchroniczny prądu zmiennego z magnesami stałymi - czerpnia powietrza z tłumikiem i filtrami - zawór rozruchowy z tłumikiem - tłumik powietrza układu chłodzenia - dyfuzor powietrza wylotowego z tłumikiem hałasu - szafa zasilająca sterownicza z przemiennikiem częstotliwości i obsługą protokołu komunikacyjnego w standardzie Modbus wraz z następującymi elementami instalacyjnymi: - kompensator DN 300 (do zabudowy na króćcu wylotowym dmuchawy) - zawór zwrotny DN 300 (do zabudowy za kompensatorem)	1 kpl.	pozostałe wymagania w punkcie 5.17.2.1.
Przepustnica do zabudowy międzykołnierzowej DN 400 z napędem ręcznym	1 szt.	medium: sprężone powietrze p=800 mbar, T=110°C pozostałe wymagania w punkcie 5.17.2.2.
Rura stalowa nierdzewna DN 400 (406,4*3,0 mm); stal 1.4301	1,5 m	w tym: - 2 kołnierze DN 400
Zwężka dwukołnierzowa stalowa nierdzewna DN 300/DN 400, L≈450 mm; stal 1.4301	1 szt.	
Izolacja termiczna dla rurociągu stal k/o DN 400 i kształtek przejściowych: wełna mineralna gr. 5 cm w płaszczu z blachy stalowej nierdzewnej 1.4301 gr. 0,3 mm	2 mb	

INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania i sterowania dla dmuchawy z niezbędnymi zmianami w układzie zasilania i sterowania dwóch istniejących dmuchaw	1 kpl.	wg proj. branży elektrycznej i automatyki oraz ST – 03.
--	--------	---

5.17.2. Urządzenia

Poniżej opisano wymagania dla wszystkich istotnych urządzeń technologicznych planowanych do zainstalowania w projektowanym układzie. Urządzenia drugorzędne, nie opisane w poniższych rozdziałach, (jeśli wystąpi taki przypadek) powinny posiadać cechy analogiczne (nie gorsze) niż urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej.

5.17.2.1. Dmuchawa

Należy dostarczyć nową dmuchawę promieniową o mocy 150 kW tożsamą co do zastosowanej technologii, która zastąpi jedną z istniejących dmuchaw.

Nowa dmuchawa musi charakteryzować się porównywalnymi czynnościami eksploatacyjnymi do maszyn obecnie pracujących co oznacza: nielimitowaną liczbę włączeń na godzinę, brak konieczności pracy jałowej po wyłączeniu pracującej maszyny oraz brakiem wymaganych fabrycznie przeglądów okresowych lub czynności związanych z obsługą łożyska lub napędu. Dmuchawa musi współpracować z zainstalowanymi maszynami.

Specyfikacja techniczna dmuchawy

- Wymaga się dostarczenia dmuchawy promieniowej (odśrodkowej) o regulowanej prędkości obrotowej wału napędowego i stałogeometrycznym układzie sprężania pozbawionym podatnych na uszkodzenie regulacji mechanicznych. Nie dopuszcza się zastosowanie rozwiązań prototypowych lub niesprawdzonych w Polsce.
- Proponowana dmuchawa musi charakteryzować się emisją hałasu nie większa niż 70 dB(A), co pozwoli na utrzymanie niskiego poziomu hałasu w hali dmuchaw.
- Oczyszczalnia w Grodzisku charakteryzuje się zmiennym obciążeniem pracy oraz jest w gotowości do pracy w trybie periodycznego napowietrzania ścieków, co wymaga by dmuchawy gwarantowały wielokrotność cykli włączeń i wyłączeń bez ograniczenia eksploatacyjnego zastosowanymi technologiami tj. odpowiednio przystosowany do takiej pracy silnik, łożyskowanie bezstyczne i bezstratne które zapewni bezproblemową eksploatację. Minimalna gwarantowana liczba cykli włączeń /wyłączeń nielimitowana. Nie dopuszcza się też dmuchaw które wymagają przerw technologicznych na chłodzenie czy smarowanie pomiędzy kolejnymi cyklami.
- **Nie dopuszcza się dmuchaw:**
 - wyposażonych w dodatkowe układy chłodzenia w postaci układu wodnego lub dodatkowych wentylatorów obudowy dźwiękochłonnej.

- wymagających zewnętrznych układów grzewczych lub klimatyzacyjnych
- Należy zastosować dmuchawę o pełnej optymalizacji pracy pod względem zmiennego sprężu wylotowego oraz ciśnienia atmosferycznego (wbudowany pomiar), wydajności chwilowej a także zużycia energii – realizowaną na przykład poprzez regulację prędkości obrotową silnika elektrycznego poprzez regulację przemiennikiem częstotliwości.
- Dmuchawa powinna mieć konstrukcję modułową co oznacza zblokowanie układu napędowego poprzez wyeliminowanie przekładni mechanicznej i zastosowanie bezpośredniego napędu wału dmuchawy przez silnik elektryczny pracujący z łożyskowaniem dynamicznym bezstycznym w pełnym zakresie pracy tj od stanu gotowości do pracy do maksymalnej prędkości obrotowej – łożyskowanie dynamiczne elektromagnetyczne lub łożyska powietrzne z układem podtrzymania lewitacji w stanie poniżej prędkości minimalnych.
- Dmuchawy muszą posiadać zabudowane układy rozruchowe, dyfuzor wylotowy z tłumikiem hałasu.
- **Dmuchawa winna:**
 - być wyposażona w wysokosprawne, niezależne od łożysk uszczelnienia labiryntowe suche.
 - być wyposażona w adaptacyjny układ łożyskowania dynamicznego pozwalający na korektę pozycji wału do optymalnej bez konieczności wymiany łożysk
 - mieć dodatkowe zabezpieczenie wału oraz 3 osiowe czujniki wibracji lub monitoring orbity wału np. przez łożyska lub inne układy bezpieczeństwa, które wykrywają stany niestabilne i wyłączają dmuchawę zanim nastąpi jej awaria
 - w całości być chłodzona powietrzem bezpośrednio, bez dodatkowych układów chłodzenia cieczą czy wymiennika powietrze/ciecz.
 - Być wyposażona w zabudowane przemienniki częstotliwości oraz lokalne układy sterowania z lokalnym panelem sterowania w języku polskim.
- obsługa dmuchawy musi być ograniczona do minimum poprzez wyeliminowanie układu smarowania olejowego oraz zastosowanie bezstykowych samonastawnych łożysk elektromagnetycznych lub równoważnych łożysk powietrznych dynamicznych bezstycznych w pełnym zakresie pracy
- **Dmuchawa powinna się składać z:**
 - części sprężającej (obudowa ślimakowa + wirnik)
 - uszczelnienia labiryntowego
 - zespołu napędowego wału – np. napęd bezpośredni przy użyciu silnika szybkoobrotowego z magnesami stałymi bez zastosowania przekładni.

- wydajnego układu chłodzenia powietrzem ze zintegrowanym z wałem napędowym wirnikiem z możliwością wykorzystania ciepłego powietrza. Układ chłodzenia bez dodatkowych wentylatorów.
- układu łożyskowania wału – należy zastosować nowoczesne układy łożyskowania nie wymagające smarowania olejowego a przez to gwarantujące długoletnią eksploatację bez dodatkowych kosztów eksploatacyjnych. Nielimitowana ilość włączeń i wyłączeń, jak w obecnych dmuchawach.
- zintegrowanej obudowy dźwiękochłonnej ograniczającej poziom hałasu < 70 dB(A)
- lokalnego układu sterowania wyposażonego w falownik częstotliwości oraz lokalny układ sterujący z panelem operatorskim
- zaworu rozruchowego wyposażonego w tłumik hałasu
- zewnętrznych tłumików hałasu na ssaniu i tłoczeniu
- tłumika hałasu na wylocie powietrza z układu chłodzenia
- zintegrowanego z tłumikiem dyfuzora na tłoczeniu
- każda dmuchawa powinna być wyposażona w ciągły pomiar następujących parametrów pracy:
 - wydatek wyrażony w m³/h lub %
 - ciśnienie na ssaniu- chwilowe atmosferyczne (spręż musi się odbywać w odniesieniu do rzeczywistego ciśnienia atmosferycznego zasysanego powietrza a nie wg nastaw fabrycznych)
 - ciśnienie na tłoczeniu
 - pomiary elektryczne
 - temperatury silnika i układu sterowania
 - monitoringu pozycji wału z możliwością korekty pozycji początkowej z poziomu panelu dmuchawy
 - monitoringu błędów z pamięcią

5.17.2.2. Przepustnica

- konstrukcja – centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- w wykonaniu standardowym
- figura – międzykołnierzowa, krótka – wg normy PN-EN 558, (DIN 3202-K1)
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 250 µm;

- uszczelnienie obwodowe przepustnicy – z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- dysk z żeliwa sferoidalnego GGG-40, epoksydowany lub powłoka Rilsan;
- połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE,
- uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- przekładnia ślimakowa do przepustnicy:
- konstrukcja - regulacyjna (mechanizmy z brązu),
- przystosowana do montażu kółka ręcznego i napędu elektrycznego,
- wodoodporna, bezobsługowa, samoblokująca w każdym położeniu,
- wyposażona w mechaniczne, krańcowe ograniczniki ruchu,
- stopień szczelności min. IP 68;
- kółko przekładni – wykonanie odlew żeliwny pełny - epoksydowany gr. min 125um

5.17.2.3. Podpory.

Należy stosować podpory pod urządzenia, rurociągi i armaturę w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne. Wykonawca winien przewidzieć konieczność stosowania podpór w niezbędnych miejscach.

Należy stosować podpory systemowe. Dopuszcza się wykonanie warsztatowe podpór. Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać należy ze stali kwasoodpornej 0H18N9.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny.

Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych.

Podpory ślizgowe składają się z dwóch części poziomej i pionowej. Segmenty poziome mocowane są śrubami kotwowymi do ściany, natomiast podpory pionowe należy dopasować i przyspawać lub przykręcić śrubami do podłoża po ułożeniu rurociągu.

5.17.2.4. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych

Dla wszystkich urządzeń technologicznych zasilanych elektrycznie należy dostarczyć skrzynki elektryczne zasilająco-sterownicze przeznaczone do zasilania i kontroli miejscowej pracy

urządzenia. Skrzynki muszą pochodzić od producenta urządzenia - dostawa razem z urządzeniem.

5.17.2.5. Rury, kształtki, złączki, kołnierze

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze będą odpowiadać normom DIN, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie.

5.17.2.6. Tabliczki informacyjne

Urządzenia i armatura będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij. Rurociągi zostaną oznakowane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości robót technologicznych winna obejmować następujące badania:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w dopuszczalnym trybie w trakcie wykonywania robót wyposażane,
- jakości urządzenia oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzenia,
- prawidłowego wykonania połączeń urządzenia do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzenia wskazanych przez Inżyniera, np.:
 - o wydatków i sprężu,
 - o parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznej:
 - o rzędnych ułożenia przewodu,
 - o odchylenia osi przewodu,
 - o odchylenia spadku,
 - o zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - o kontrola połączeń przewodów,
 - o badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca, na życzenie Zamawiającego, przedstawi spawy do testów pod nadzorem Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane wizualnie po stronie spawu i grani.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- Jakość złączy spawanych będzie odpowiadała poziomowi jakości nie gorszemu niż C (wymagania średnie) wg PN-EN ISO 5817:2014.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Przy odbiorze urządzenia i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów

Przy odbiorze należy dostarczyć:

- Dokumentację Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły badania szczelności instalacji technologicznych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów,
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej;
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.
- protokoły badań szczelności instalacji,
- kompletność urządzeń zgodnie z ich DTR,
- sposób zainstalowania urządzeń zgodnie z ich DTR,
- połączenia przewodów,
- połączenia przewodów z armaturą
- oznakowanie urządzeń, przewodów i armatury.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01. pkt. 8

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych,
- przygotowanie urządzenia do montażu,
- montaż urządzenia wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami,
- montaż rur, kształtek, armatury,
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia wraz z rozruchem technologicznym instalacji.
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie armatury,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób
- uporządkowanie obiektu po robotach,
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej w okresie prowadzenia robót,
- koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- kontrola spawów

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 10222-1:2017-06	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące odkuwek swobodnie kutych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne

02. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-02.01. Wyposażenie technologiczne

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 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie
PN-ENV 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelki
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1+A1:2013-07	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne

9.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r
- Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków (Dz. U. z 1994 r. nr 21 poz.73 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 736 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 ,poz. 401 z późn. zm.)