

Modernizacja gminnej oczyszczalni ścieków w Jeżewie

**Działka nr 58/11, obręb ewidencyjny 0009 Jeżewo
(identyfikator działki 041404_2.0009.58/11)**

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

WZ - 05

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

ZAWARTOŚĆ:

1. INFORMACJE OGÓLNE	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Wymagania wstępne	4
2.2. Gwarancja jakości	5
2.3. Gwarancja działania	6
2.4. Stal nierdzewna	6
2.5. Składowanie materiałów	8
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	9
5.2. Posadowienie urządzeń.....	10
5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń.....	10
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	11
5.5. Dokładność wykonania	11
5.6. Przejścia szczelne	11
5.7. Połączenia mechaniczne	11
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	11
5.7.2. Spawy.....	11
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gat. 0H18N8 i pochodnych..	12
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	13
5.7.5. Połączenia ruchome	13
5.7.6. Połączenia śrubowe.....	13
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	13
5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich.....	15
5.10. Kontrola wykonania	15
5.11. Oznakowanie rurociągów i armatury	15
5.12. Oznakowanie urządzeń i materiałów	15
5.13. Oznakowanie BHP i ppoż.	16
5.14. Uruchamianie i próby urządzeń	16
5.15. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni.....	16
5.16. Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas	16
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót	17
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami.....	17

5.17.2. Opisy podstawowych urządzeń.....	24
5.17.2.1. Przepustnica międzykołnierzowa centryczna	24
5.17.2.2. Zasuwa nożowa międzykołnierzowa	24
5.17.2.3. Napędy elektromechaniczne do armatury	25
5.17.2.4. Komora defosfatacji KDP	26
5.17.2.5. Komora denitryfikacji KDN	27
5.17.2.6. Komora recyrkulacji wewnętrznej KWR.....	28
5.17.2.7. Komora recyrkulacji zewnętrznej KZR	30
5.17.2.8. Komora stabilizacji tlenowej KSTO	33
5.17.2.9. Komora nitryfikacji KN.....	36
5.17.2.10. Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym.....	37
5.17.2.11. Zgarniacz osadu i części pływających.....	38
5.17.2.12. Przepływomierz elektromagnetyczny	40
5.17.2.13. Rurociągi	41
5.17.2.14. Drabinki i schody	42
5.17.2.15. Podłogi przemysłowe, pomosty i stopnie schodów.....	42
5.17.2.16. Poręcze	42
5.17.2.17. Tabliczki znamionowe.....	43
6. KONTROLA JAKOŚCI	43
6.1. Ogólne wymagania.....	43
6.2. Odbiór końcowy.....	43
7.0. ODBIÓR ROBÓT	44
7.1. Ogólne wymagania.....	44
7.2. Odbiór końcowy.....	44
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	44
8.1. Normy.....	44
8.2. Inne	45

SPIS TABELI:

Tabela 1. Zestawienie obiektów i wyposażenia.....	20
--	-----------

1. INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opisu Wymagań Zamawiającego – Wyposażenie technologiczne są wymagania dotyczące wykonania Robót związanych z dostawą i montażem maszyn i urządzeń realizowanych w ramach realizacji zadania pn. „**Modernizacja gminnej oczyszczalni ścieków w Jeżewie**”.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania wstępne

Materiały takie jak maszyny, urządzenia i instalacje tego samego rodzaju powinny, w miarę możliwości, pochodzić od jednego dostawcy. Wszelkie wbudowywane i montowane maszyny, urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania odpowiednich norm i atestów, a w przypadku braku norm i atestów, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie należy dostarczyć razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, chyba, że w opisie urządzenia wskazano inaczej. W przypadku stosowania maszyn lub urządzeń składających się z wielu podzespołów lub elementów, daną maszynę lub urządzenie uważa się za kompletne, jeśli dostarczone jest wraz z tymi elementami i spełnia określoną funkcję wykonawczą przypisaną temu urządzeniu.

Materiały stosowane do robót branży technologicznej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszystkie oferowane urządzenia muszą posiadać dopuszczenia, zgodnie obowiązującymi przepisami w tym względzie

Wyposażenie, dla właściwego działania, powinno po zainstalowaniu być poddane próbom w warunkach „na sucho”. Gdy urządzenia gotowe są do rozruchu, wyposażenie powinno zostać poddane próbom „na mokro”.

Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu procedurę prób w terminie nie później jak 30 dni przed rozpoczęciem tych prób.

Wykonawca powinien zawsze i bezzwłocznie dostarczyć Zamawiającemu wszelkie informacje, związane z dostarczaniem w ramach niniejszej Umowy wyposażeniem, z ograniczeniem do informacji technicznych i organizacyjnych istotnych dla realizacji Umowy.

Wszystkie urządzenia winny zostać dobrane optymalnie do warunków, w jakich będą eksploatowane na podstawie projektowych parametrów pracy tj. np. wysokości podnoszenia oraz wydajności.

Rozmieszczenie urządzeń w obiekcie winno zapewniać łatwy dostęp do każdego elementu celem konserwacji i remontów.

Cena ofertowa powinna obejmować opracowanie 2 kompletów podręczników obsługi i eksploatacji (DTR) dla każdego z dostarczanych urządzeń.

Podręczniki te powinny być napisane w języku polskim i powinny być dostarczone Inspektorowi Nadzoru nie później jak 14 dni po dostarczeniu urządzeń na Plac Budowy.

Podręczniki powinny zawierać wszelkie stosowne informacje umożliwiające właściwą konserwację i naprawy urządzeń oraz uzyskanie części zamiennych, gdy będzie to konieczne.

Podręczniki powinny zawierać, co najmniej:

- opisy budowy i działania
- kartę gwarancyjną

- charakterystyki techniczne
- instrukcję montażu i obsługi
- wskazanie możliwych usterek w działaniu i ich przyczyn
- instrukcję napraw
- listę części szybko zużywających się
- listę części zamiennych i źródła ich uzyskania
- listę i opis narzędzi specjalistycznych
- instrukcję smarowania
- opisy powłok antykorozyjnych
- harmonogram wymiany smarów i olejów dla poszczególnych części urządzenia, zawierający zalecane przez producenta maszyny smary i oleje oraz ich równorzędne zamienniki.

Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe, lecz pochodzące z seryjnej produkcji i powinny być wolne od wad konstrukcyjnych, wynikających z niedostatecznych doświadczeń w eksploatacji oferowanego modelu. Zamawiający może dla wybranych urządzeń zażądać udokumentowania wymaganej zgodnie z PFU, jakości, funkcjonalności oraz uzyskiwania zakładanych parametrów pracy oferowanego urządzenia w zastosowaniach w porównywalnych warunkach na terenie Unii Europejskiej.

Zastosowane urządzenia winny spełniać wymagania funkcjonalne i materiałowe niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego. W przypadku rozbieżności za obowiązujące przyjmuje się wymagania spełniające wyższe parametry techniczne i/lub użytkowe.

Żadne urządzenie nie może zostać dostarczone ani wbudowane bez zatwierdzenia Zamawiającego. Wykonawca wraz z wnioskiem o zatwierdzenie urządzenia dostarczy wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań funkcjonalnych, materiałowych oraz prawnych.

Wszystkie dostarczone urządzenia będą podlegały rozruchowi. W przypadku nie osiągnięcia w trakcie rozruchu wymaganych dla danego urządzenia parametrów, Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania wymiany danego urządzenia na inne spełniające wymagania PFU.

Wszystkie urządzenia winny zostać dobrane optymalnie do warunków w jakich będą eksploatowane na podstawie projektowych parametrów pracy tj. np. dla pomp wysokości podnoszenia oraz wydajności.

Cena ofertowa powinna obejmować przeszkolenie personelu Zamawiającego – teoretyczne i praktyczne, obejmujące:

- zasady działania instalacji i poszczególnych jej części
- zasady obsługi, konserwacji i napraw dostarczonego wyposażenia
- zasady bezpieczeństwa
- szkolenie praktyczne po rozruchu instalacji

Program szkoleń należy przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia na 30 dni przed ich rozpoczęciem.

2.2. Gwarancja jakości

Wykonawca zagwarantuje, że oferowane urządzenia i związane z nimi części instalacji będą najwyższej jakości w odniesieniu do materiałów i parametrów użytkowych, w granicach opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Montaż, uruchomienie i szkolenie personelu Zamawiającego przeprowadzone zostaną przez wysoko kwalifikowany personel Wykonawcy.

Wykonawca powinien wskazać najbliższy dostępny serwis dla napraw i konserwacji całego objętego dostawą wyposażenia.

Reakcja serwisu na zgłoszenie usterki nie może być dłuższa niż 3 dni robocze. Przy usuwaniu usterek/wad niewymagających zakupu dodatkowych elementów czas na jej usunięcie nie może być dłuższy niż 48 h od momentu przyjęcia zgłoszenia. W przypadku usterek i/lub wad wymagających zakupu dodatkowych elementów/części czas na usunięcie usterki i/lub wady nie może być dłuższy niż 7 dni lub, w uzasadnionych przypadkach (np. czasem pozyskania koniecznych materiałów, elementów), inny termin uzgodniony pisemnie z Użytkownikiem.

2.3. Gwarancja działania

Wykonawca zagwarantuje dotrzymanie zadeklarowanych w ofercie parametrów technicznych odnośnie wydajności, sprawności, poboru mocy, prądu rozruchowego oraz poziomu hałasu zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Zainstalowane urządzenia powinny być wyposażone w komplet detali niezbędnych dla ich prawidłowego montażu, rozruchu oraz niezawodnej pracy i bezpieczeństwa ludzi – również w przypadku, jeśli detale te zostały pominięte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym czy w Ofercie Wykonawcy.

2.4. Stal nierdzewna

Jeśli w PFU nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna, kwasoodporna lub szlachetna powinna być stalą co najmniej 1.4301 0H18N9 (AISI 304) lub inną stalą szlachetną o lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali.

Obchodzenie się i przechowywanie materiałów ze stali wysokostopowej

Materiały ze stali wysokostopowej należy montować, przechowywać i eksploatować tak, aby ich właściwości antykorozyjne nie pogorszyły się.

Aby spełnić te wymagania należy:

- Zabezpieczyć przed kontaktem stali wysokostopowej ze stalą zwykłej jakości podczas transportu jak i podczas przechowywania. Oznacza to, że wszystkie narzędzia, półki magazynowe, itp. używane do materiałów ze stali wysokostopowej muszą być wykonane ze stali wysokostopowej lub drewna, ewentualnie owinięte w nylon, drewno czy podobny materiał.
- Przechowywać materiały ze stali wysokostopowej w suchym i czystym miejscu gdzie nie będą narażone na styczność z opiłkami żelaza, odpryskami lub dymem pochodzącym ze spawania stali niestopowej.

Przycinanie elementów

Obróbka powinna odbywać się w taki sposób aby po złożeniu i pospawaniu danej części uzyskać poprawny kształt i wymiar zgodny z rysunkami. To oznacza, że muszą być wychwycone ewentualne deformacje spowodowane spawaniem.

Zaleca się cięcie mechaniczne i dopuszcza cięcie termiczne. Po cięciu termicznym należy mechanicznie usunąć nierówności i żuźle.

Odtłuścić brzegi spawane tuż przed spawaniem za pomocą odpowiednich rozpuszczalników, np. acetonu. To odtłuszczanie musi objąć powierzchnię przynajmniej 50 mm od rowka spoiny.

Jeśli jest wykonywana obróbka plastyczna (np. gięcie), utleniona powłoka na powierzchni stali nierdzewnej może pęknąć i zniszczyć właściwości antykorozyjne stali.
W takim wypadku trzeba wykonać wytrawianie po obu stronach takiego odcinka.

Sczepianie

Należy zamocować obrobione i oczyszczone części. Jeśli procedury spawania są wyspecyfikowane, połączenia spawane muszą być wykonane zgodnie z podanymi tolerancjami. Nie zdejmować narzędzi mocujących zanim wszystkie sczepienia nie zostaną wykonane. Ilość sczepów musi być wystarczająca by „przenieść” dany odcinek po zdjęciu narzędzi mocujących. Odchyłka od ustawienie w linii skrajnych końców nie może przekraczać 0.5 mm po sczepieniu. Wykonywać sczepianie na tych samych zasadach co każdy inny rodzaj spawania i używać osłony gazowej.

Spawanie

Spoiwa

Spoiwo dobrać o odpowiednim składzie chemicznym do materiału podstawowego, by zapewnić skład chemiczny spoiny zbliżony do składu spawanych elementów.

Procedury spawania

Przetop wykonać metodą TIG, wypełnienie (lico) metodą TIG lub elektrodą topliwą.

Oslona gazowa

Należy zapewnić prawidłową osłonę wykonywanych przetopów oraz spoin sczepnych szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do grani spoiny.

Jako osłonę stosować argon o czystości 99,9 %.

Czystość argonu można sprawdzić na podstawie koloru grani spoiny po jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Jeżeli grań spoiny będzie miała kolor niebieski lub brązowy, to argon był nieodpowiedni czysty lub nie zapewniono pełnej osłony gazowej (argonowej).

Wytrawianie po spawaniu

Nieemożliwe jest uzyskanie wystarczającej osłony gazowej, strona grani spoiny będzie mocno utleniona i przyjmuje niebieskie, brązowe lub czarne zabarwienie. Z punktu widzenia antykorozyjności powierzchni jest to zjawisko niedopuszczalne.

Spawy z niedopuszczalnymi przebarwieniami muszą być, dlatego zagruntowane i wytrawiane, lub oczyszczone nierdzewną szczotką drucianą a następnie wytrawiane.

Określenie zakresu postępowania ze spoinami opiera się na stopniu ich oksydacji (utlenienia).

Do wytrawiania można użyć cieczy lub past wytrawiających dostępnych na rynku. Po wytrawianiu, powierzchnia musi wyglądać gładko i mieć metaliczny połysk bez żadnych odbarwień.

Należy zauważyć, że nawet, gdy ulepsza się istniejące spawy, gaz musi być zastosowany, ponieważ w przeciwnym wypadku grań spoiny będzie tak mocno spalona, że nieosiągalna będzie gładka i zabezpieczona przed korozją powierzchnia.

Zakres inspekcji

Przeprowadzić oględziny zewnętrzne 100 % spoin, wg PN-EN ISO 17637:2017-02 wymagana minimalna klasa wadliwości W3.

Wykonać badania Rtg (badania radiograficzne) 10% wykonanych spoin. Wymagana minimalna klasa wadliwości R3, zgodnie z normą PN-EN ISO 10675-1:2022-05.

Jeżeli stwierdzi się wyższą klasę wadliwości to badania powtórzyć na podwójnej ilości wadliwych spoin. Jeżeli w powtórzonych badaniach jedna spoin wykaże niedopuszczalną wadliwość, badaniu poddać 100% spoin.

Kryteria akceptacji

Spoiny muszą się mieścić w trzeciej klasie wadliwości. Zarówno lico jak i grań spoiny muszą mieć metaliczny połysk.

Naprawa

Wady wewnętrzne:

wadliwe odcinki spoin wyciąć mechanicznie i wykonać nowe spoiny.

Wady zewnętrzne:

usunąć za pomocą napawania (podtopienia) lub obróbki mechanicznej: szlifowanie, polerowanie lub wytrawianie.

Spoiny po naprawie podlegają takim samym badaniom i ocenie jak spoiny pierwotne.

Ciecze i pasty do wytrawiania

Jeśli używa się past i cieczy służących do wytrawiania dostępnych na rynku, należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Często jest określony przez producenta minimalny czas użycia, np. 8-24 godziny, zależy to od szybkości reakcji, która zależy od temperatury; im wyższa temperatura tym szybsza reakcja wytrawiania, to znaczy krótszy czas użycia.

Transport

Należy szczególnie uważać na ewentualne użycie taśm ze stali węglowej do pakowania. W żadnym wypadku taśmy te nie mogą dotykać wyrobów ze stali nierdzewnej.

Przechowywanie na placu budowy

Należy przykryć materiały ze stali nierdzewnej brezentem impregnowanym jeśli nie ma możliwości przechowywania ich pod dachem.

Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do prac spawalniczych Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu instrukcję przeprowadzania tych prac celem zatwierdzenia.

2.5. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak aby wyroby

nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszego opracowania stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny,
- giętarka do rur,
- zgrzewarka do rur,
- sprężarka.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dla transportu podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

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 rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy.

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 Inspektorem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

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.

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 należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń

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

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

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) 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 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 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, zgniotów 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” - średniokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

5.6. Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników, pompowni wykonać jako przejścia wodoszczelne uszczelnienie łańcuchem z elementów elastomerowych łączonych śrubami ze stali k/o.

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 dokumentacji projektowej oraz 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.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

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 gat. 0H18N8 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 zadziorów. 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.

5.7.5. Połączenia ruchome

Wielkość luzów istniejących w połączeniach ruchomych nie powinna przekraczać wielkości wynikających z dokumentacji technicznej.

Wszystkie miejsca trące w połączeniach ruchomych powinny być nasmarowane zgodnie z wytycznymi smarowania.

5.7.6. Połączenia śrubowe

Łączenie poszczególnych elementów i mocowanie ich do konstrukcji budowlanej powinno w warunkach oddziaływania ścieków lub środowiska gruntowego wykonane być na śruby ze stali nierdzewnych.

Mocowanie do betonu powinno być wykonane na kotwy wklejane. Do mocowania w strefie rozciąganej betonu mogą być stosowane tylko kotwy o specjalnej budowie.

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

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia. Wykonawca opracuje trzy zestawy zabezpieczeń dla:

- elementów stalowych zanurzonych w ściekach lub intensywnie ochlapywanych
- elementów stalowych znajdujących się ponad zwierciadłem ścieków ale w ich oparach
- elementów stalowych nie znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu ścieków

Zastosowane materiały dla urządzeń, instalacji i ich części oraz powłoki zabezpieczające powinny zapewnić trwałość i łatwe utrzymanie w czystości w warunkach wilgotnych, przy wpływie temperatury, zapyleniu i innych możliwych niekorzystnych warunkach.

Materiały i powłoki zabezpieczające o niskiej jakości nie będą akceptowane.

Wszelkie powierzchnie dla stali innych jak nierdzewne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją i pogorszeniem cech w warunkach uciążliwego środowiska obiektów gospodarki ściekowej.

Generalnie należy stosować co najmniej:

- stal nierdzewną gatunek nie gorszy jak 0H18N9 dla elementów pozostających poza wpływem ścieków ulatniających się z nich gazów. – klasa korozji min. 3 zgodnie z normą DIN 55928.
- stal nierdzewną, gatunek nie gorszy jak 0H18N9 dla elementów grubościennych i mniej odpowiedzialnych elementów cienkościennych mających kontakt ze ściekami lub

- pozostających w zasięgu ich oddziaływania – klasa korozji – 4.
- stal kwasoodporną 00H17N14M2 dla odpowiedzialnych elementów cienkościennych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV; tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem dielektrycznym,

5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich

Malowana powierzchnia winna być sucha i wolna od śladów rdzy, brudu, kurzu i zgorzeliny. W celu polepszenia adhezji należy powierzchnię szlifować. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca trudnodostępne lub posiadające ostre krawędzie.

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%,
- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych,
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy,
- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

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. Oznakowanie rurociągów i armatury

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

Na zmontowanych zasuwach 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.

5.12. 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

5.13. 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.

5.14. Uruchamianie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu urządzeń i instalacji, a przed ich uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych.

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem,
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych 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.

5.15. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

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

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

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i 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 oczyszczalni, 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.

5.16. Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas

Oferta powinna zawierać gwarancję zapewnienia jak najlepszych warunków pracy dla personelu obsługi i konserwatorów.

Należy zapewnić:

- łatwą obsługę i dostęp do przyrządów i innych elementów, wymagających stałego nadzoru
- wszystkie części ruchome i obrotowe powinny być zabezpieczone przed kontaktem poprzez osłony, kraty lub inne podobne

- na wszystkich urządzeniach w miejscach gdzie może wystąpić niebezpieczeństwo wypadku muszą być umieszczone dobrze widoczne tabliczki ostrzegawcze w języku polskim
- wibracje i hałas muszą być zredukowane do minimum, powinny być podjęte odpowiednie działania dla ich zmniejszenia i opisane w propozycji ofertowej. W pomieszczeniach, w których przebywają ludzie, natężenie hałasu nie powinno przekraczać 80 dB(A).

Stopień ochrony IP powinien być dobrany do warunków pracy, nie mniej jednak jak:

- IP54 w pomieszczeniach suchych
- IP55 na wolnym powietrzu i w pomieszczeniach wilgotnych
- IP68 dla urządzeń zatapialnych lub mających bezpośredni kontakt z wodą.

Każde urządzenie elektryczne powinno być wyposażone w tabliczkę z oznaczeniem zgodnym z projektem technologicznym i projektem elektrycznym.

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni.

Wszelkie prace na czynnych obiektach oczyszczalni należy uzgodnić z Użytkownikiem.

Wykonawca na swój koszt wykona harmonogram realizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem terminów realizacji na obiektach modernizowanych, które mogą wpłynąć na pogorszenie pracy oczyszczalni. Realizacja robót może nastąpić po zatwierdzeniu harmonogramu przez Inżyniera.

Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie dokumentacją projektową, ST oraz z instrukcjami producentów.

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:

1. Podane zestawienie obejmuje obiekty nieliniowe objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji w kolejności wynikającej z numeracji obiektów.
2. Obiekty nieliniowe (sieci technologiczne) przewidziane do realizacji wynikają z planu sytuacyjnego (rysunek 1) i opisu w rozdziale 9.0. PFU Ogólny opis przedmiotu zamówienia.
3. Podane w tabeli 1 zestawienie dla obiektów istniejących modernizowanych obejmuje tylko nowe elementy tj. nie wyszczególnia istniejących elementów kubaturowych i wyposażenia istniejącego, które pozostają bez zmian w projektowanym układzie w tych obiektach.

4. Podane wymiary elementów kubaturowych, o ile nie zaznaczono inaczej, odnoszą się do wymiarów wewnętrznych (w świetle).
5. Nowe pomiary procesowe podane są szczegółowo w tabeli 8 PFU Ogólny opis przedmiotu zamówienia, a w tabeli 1 zawierają się w pozycji 'instalacje elektryczne' dla danego obiektu.
6. W zestawieniu nie podaje się znaków towarowych i innych nazw własnych dla zastosowanych urządzeń, tzn. oznaczeń urządzeń charakterystycznych dla danego producenta jak i nazwy danego producenta, co jest na ogół praktykowane w dokumentacji wykorzystywanej w zamówieniach publicznych. Tym niemniej dla praktycznych potrzeb sporządzenia niniejszej dokumentacji wybrano pewne konkretne typy urządzeń i ich producentów. Dane techniczne tych wybranych urządzeń użyto przy specyfikowaniu parametrów urządzeń.
Należy podkreślić, że przy realizacji przedmiotowej inwestycji możliwe jest zastosowanie innych urządzeń (innych producentów) niż te, które dobrano dla potrzeb sporządzenia tej dokumentacji. Powinny to być urządzenia równorzędne technicznie, o takich samych lub analogicznych parametrach jak podaje tabela (którą z określeniem dopuszczalnych odchyłek można traktować jako tzw. tabelę równoważności) i standardzie jakościowym zgodnym z wymaganiami, jakie zostaną określone poniżej.
7. Parametry technologiczne opisane w niniejszym zestawieniu stanowią optymalny - nominalny punkt pracy urządzeń. Parametry oferowanych urządzeń mogą zawierać się w pewnych przedziałach <min, max>, których początek i koniec wyrażone są jako wartości procentowe danego nominalnego parametru podanego w następujący sposób:
 - wydajność tlenowa rusztów napowietrzających (OC, przy podanej dostawie powietrza): min 100%, max bez limitu,
 - wydajności pomp: min 100%, max 125%,
 - moc pomp: min bez limitu, max 120%,
 - moc mieszadeł: min bez limitu, max 120%,
 - moc innych urządzeń: min bez limitu, max 120%,
 - masy urządzeń: min bez limitu, max 120%,
 - średnice nominalne rurociągów i armatury: zgodna z PFU,wymiary (gabaryty urządzeń): min i max bez limitów, ale z zapewnieniem, że gabaryty oferowanego urządzenia nie naruszają ogólnie planowanej aranżacji urządzeń i instalacji dla danego obiektu, że dane urządzenie mieści się na swoim planowanym stanowisku, zachowane są niezbędne przejścia i dojścia zgodnie z wymogami przepisów bhp i zasadami ergonomii, istnieje dogodność wykonywania czynności serwisowych, itp.
8. Podstawowe oznaczenia w tabeli (o ile występują):
 - L – długość
 - B - szerokość
 - H - wysokość
 - D – średnica
 - DN – średnica nominalna
 - Dw – średnica wewnętrzna

Dz – średnica zewnętrzna
Q – wydajność (maksymalna), przepustowość
m - masa
n – obroty
f – częstotliwość zasilania (przy falowniku)
P2 - moc elektryczna znamionowa
P1 – moc elektryczna pobierana
p – ciśnienie
T – temperatura
s – zawartość suchej masy
 μ - lepkość dynamiczna

Tabela 1. Zestawienie obiektów i wyposażenia

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, element obiektu, parametry elementu)	Ilość	Producent, dostawca (nieujawniany)	Uwagi
1	2	3	4	5
4.I.T.1	Obiekt nr 4.I: REAKTOR PIERWSZY 'R.I' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Przebudowa istniejącej instalacji sprężonego powietrza: armatura i rury, w tym m.in. - 2 przepustnice z napędami elektrycznymi niepełno obrotowymi, zmiennie prędkościowymi, regulacyjnymi, ze sterownikami	1 kpl.		
4.I.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych (dla nowych dwóch przepustnic)	2 kpl.		
4.II.B.1	Obiekt nr 4.II: REAKTOR DRUGI 'R.II' ELEMENTY BUDOWLANE: Zbiornik żelbetowy, na planie koła o średnicy 19,00 m, zagłębiony w gruncie/otoczony skarpą) do poziomu ok. 0,2...2,0 m poniżej góry zbiornika, w zewnętrznej części przykryty żelbetowym stropem z otworami pokrytymi kratką pomostową ze stali nierdzewnej, w części centralnej otwarty; z barierkami ochronnymi ze stali nierdzewnej; z rzepami w dnie; ze ścianami wewnątrz wydzielającymi poszczególne składowe reaktora: - komorę defosfatacji KDP: wycinek 29° z zewnętrznego pierścienia B*H=5,20*5,20 m, - komorę denitryfikacji KDN: wycinek 55° z zewnętrznego pierścienia B*H=5,20*5,20 m, - komorę nityfikacji KN: wycinek 231° z zewnętrznego pierścienia B*H=5,20*5,20 m, - komorę tlenowej stabilizacji osadu KTSO; wycinek 45° z zewnętrznego pierścienia B*H=5,20*5,20 m, - komorę recyrkulacji wewnętrznej KRW: zlokalizowaną w obrębie komory KTSO, $L_{sr} * B_{sr} * H = 1,75 * 1,16 * 1,55$ m - komorę recyrkulacji zewnętrznej KRZ: zlokalizowaną w obrębie komory KTSO, $L_{sr} * B_{sr} * H = 1,75 * 1,16 * 1,55$ m - osadnik wtórny OW: zlokalizowany centralnie, D*H=8,00* 4,80...4,95 m, z lejem osadowym D*H=2,00*1,30 m; z płytą centralną D=2,00 m wspartą na czterech słupach	1 kpl.		

Tabela 1. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

1	2	3	4	5
4.II.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło dla komory KDP: zatapialne, średnioobrotowe, wyk. stal nierdzewna AISI 304, wirnik AISI 316L; P2=1,5 kW, m=55 kg; z przewodnicami ze stali nierdzewnej AISI 304	1 kpl.		
4.II.T.2	Mieszadło dla komory KDN: zatapialne, średnioobrotowe, wyk. stal nierdzewna AISI 304, wirnik AISI 316L; P2=2,5 kW, m=60 kg; z przewodnicami ze stali nierdzewnej AISI 304	1 kpl.		
4.II.T.3	Pompa recyrkulacji wewnętrznej: wirowa, zatapialna; Q=120 m ³ /h, H=1,5 m; P2=2 kW, m≈50 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej	1 kpl.		zasilanie pompy przez falownik
4.II.T.4	Pompa recyrkulacji zewnętrznej: wirowa, zatapialna; Q=55 m ³ /h, H=1,5 m; P2=1,5 kW, m≈50 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej	1 kpl.		zasilanie pompy przez falownik
4.II.T.5	Pompa osadu nadmiernego: wirowa, zatapialna; Q=20 m ³ /h, H=1,5 m; P2=1,5 kW, m≈50 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 65; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej	1 kpl.		
4.II.T.6	Pompa osadu ustabilizowanego: wirowa, zatapialna; Q=20 m ³ /h, H=6 m; P2=1,5 kW, m≈50 kg; ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80; z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej	1 kpl.		
4.II.T.7	Pompa wód nadosadowych: wirowa, zatapialna; Q=25 m ³ /h, H=2 m; P2=1,5 kW, m≈50 kg; z przyłączem DN 65; wersja wolnostojąca (do podwieszenia na linie)	1 szt.		
4.II.T.8	Ruszt do napowietrzania w komorze KN: drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi dyskowymi, OC _{max} =80 kgO ₂ /h przy ilości powietrza Qp≤1050 Nm ³ /h i sprężu na wejściu do systemu p≤500 mbar; ruszt podzielony na 4 odrębnie zasilane powietrzem sekcje o zróżnicowanej ilości/gęstości dyfuzorów w kolejnych sekcjach; z systemem mocowania i odwodnienia	1 kpl.		
4.II.T.9	Ruszt do napowietrzania w komorze KTSO: drobnopęcherzykowy, z dyfuzorami membranowymi dyskowymi, OC _{max} =20 kgO ₂ /h przy ilości powietrza Qp≤265 Nm ³ /h i sprężu na wejściu do systemu p≤500 mbar; ruszt jednosekcyjny; z systemem mocowania i odwodnienia	1 kpl.		
4.II.T.10	Żuraw stacjonarny z napędem ręcznym, udźwig 100 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal ocynkowana	5 szt.		
4.II.T.11	Zespół wlotowy do osadnika wtórnego: „tulipanowa” kształtka D=1300 mm, instalowana na kołnierzu DN 200, z deflektorem wlotowym i obwodowymi kierownicami wywołującymi efekt „coanda”; z systemem mocowania do słupów podtrzymujących płytę centralną osadnika; wykonanie stal nierdzewna	1 kpl.		

Tabela 1. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

1	2	3	4	5
4.II.T.12	<p>Zgarniacz osadu i części pływających, dostosowany do osadnika wtórnego OW (poz. 4.II.B.1), obejmujący następujące podzespoły:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obrotowy pomost z barierką; wyk. stal nierdzewna, z kołami poruszającymi się na koronie ściany osadnika - wózek napędowy z motoreduktorem P2=0,25 kW - szczotka koryta ścieków, mocowana do obrotowego pomostu, z regulacją położenia, z motoreduktorem P2=0,55 kW - zgrzebło do zgarniania osadu, połączone cięgnami z obrotowym pomostem, wyk. stal nierdzewna - zgrzebło do zgarniania części pływających, mocowane do obrotowego pomostu, wyk. stal nierdzewna - lej do dekantacji części pływających, z uchylną krawędzią zatapianą pod lustro ścieków przy najeździe zgarniacza, wyk. stal nierdzewna - krawędź przelewowa pilasta wraz z przegrodą do zatrzymywania części pływających; z układem mocowania do konstrukcji osadnika, wyk. stal nierdzewna - szafa zasilająco-sterownicza z instalacjami elektrycznymi w obrębie zgarniacza 			
4.II.T.13	<p>Koryto do odbioru ścieków, B*H=35*35 cm, z dwustronną, pilastą krawędzią przelewową; z przegrodą do zatrzymywania części pływających; z systemem mocowania (podparcia od spodu) do konstrukcji osadnika; z odpływowym dennym DN 200; wyk. stal nierdzewna</p>			
4.II.T.14	<p>Armatura i rury w instalacjach technologicznych, w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 przepustnice z napędami elektrycznymi niepełnoobrotowymi zmiennoprędkościowymi regulacyjnymi ze sterownikami na rurociągach sprężonego powietrza - 4 przepustnice z napędami ręcznymi na rurociągach sprężonego powietrza - 1 zawór zwrotny kulowy kątowy na rurociągu tłocznym osadu nadmiernego ustabilizowanego 	1 kpl.		
4.II.E.1	<p>INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń w instalacjach technologicznych</p>	1 kpl.		

Tabela 1. Zestawienie obiektów i wyposażenia – c.d.

1	2	3	4	5
	Obiekt nr 5: STACJA DMUCHAW 'SD'			
5.T.1	INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Przebudowa istniejącej instalacji sprężonego powietrza: armatura i rury, w tym m.in. - 1 przepustnica z napędami ręcznymi	1 kpl.		
5.T.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Przebudowa instalacji sterowania dla istniejących dmuchawy (regulacja wydatku dla utrzymania zadanego ciśnienia)	2 kpl.		
	Obiekty nr 18: STUDNIE POMIAROWE SP			
18.B.1	ELEMENTY BUDOWLANE: Studnia żelbetowa, sucha, przykryta żelbetowym stropem, D*H=1,50*2,15 m; z rzepami głębokości 0,30 m; z włazem uchylnym □ 800 mm kl. A 15 wyk. stal nierdzewna; z drabinką pod włazem, wyk. stal nierdzewna	2 kpl.		
18.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Armatura i rury w instalacjach technologicznych, w tym m.in. - zasuwą nożową do zabudowy międzykołnierzowej z napędem elektrycznym wieloobrotowym zmiennoprędkościowym regulacyjnym ze sterownikiem umieszczonym na kolumnie na stropie komory - wstawka montażowa	2 kpl.		
18.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla studni poz. 18.B.1	2 kpl.		
18.B.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych, w tym m.in. przepływomierz elektromagnetyczny DN 200	2 kpl.		

5.17.2. Opisy podstawowych urządzeń

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 opisane w powyższej tabeli 1 niniejszego opracowania.

5.17.2.1. Przepustnica międzykołnierzowa centryczna

- Przyłącza do montażu międzykołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 PN10,
- Długość zabudowy szereg 20 wg PN-EN 558+A1, (DIN 3202)
- Kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211
- Korpus, wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15
- Kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali nierdzewnej 1.4401 lub żeliwa sferoidalnego niklowanego
- Wkładka elastomerowa: EPDM,
- Wał pełny w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4021 PN-EN 10088-1
- 3 łożyska ślizgowe:
- Uszczelnienie czopów/wału: pierścienie typu o-ring EPDM,
- Ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
- Wykonanie: napęd ręczny i napęd elektryczny,
- Próba ciśnieniowa wodą zgodna z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 12266-1
- wytrzymałość korpusu 1,5 x PN
- szczelność zamknięcia 1,1 x PN
- Znakowanie przepustnicy odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074

5.17.2.2. Zasuwa nożowa międzykołnierzowa

- Szczelność w obu kierunkach przepływu
- Uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową
- Skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż)
- Korpus monolityczny - w całym zakresie średnic wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- Kształt komory umożliwia usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia 1.4021
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu
- Uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR
- Nakrętka wykonana z mosiądzu prasowanego
- Ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm wg normy PN-EN 14901
- Śruby i podkładki łączące elementy wykonane ze stali nierdzewnej

- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074- 2, PN-EN 1171
- Połączenia kołnierzone i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie dopuszczalne PS 10 [bar]
- Znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19; PN-EN 1074

5.17.2.3. Napędy elektromechaniczne do armatury

- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529, napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6, grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
- koło do awaryjnej pracy ręcznej z przyciskiem zaszprzęglającym lub koło działające bez zewnętrznej czynności zaszprzęglającej, koło nie obraca się w czasie pracy elektrycznej, możliwość płynnej pracy kołem ręcznym nawet w przypadku zastosowania wrzecion wznoszących zasuw – wrzeciono nie może pracować w osi koła. Próba przełączenia w tryb pracy ręcznej podczas pracy elektrycznej napędu nie może powodować uszkodzenia elementów siłownika. Budowa napędów – modułowa, bez elementów łatwo zahaczających typu: haczykowate dźwignie lub wystające poza obudowę pręty
- silnik asynchroniczny 3x400V/50Hz, podłączony elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo - wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami), wymaganie dotyczy napędu niezależnie od armatury.
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, pomiar drogi i momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- przyłącze elektr. typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), gniazdo podwójnie uszczelnione zapewni szczelność przy zdjętej wtyczce.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką ora z wyświetlacz z menu w języku polskim, możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem. Pozioma orientacja pulpitu sterowania lokalnego niezależnie od sposobu zamontowania napędu na armaturze. Komunikacja NAMUR – zmiana koloru wyświetlacza sygnalizuje awarię.
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku ściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie,
- mechaniczny wskaźnik położenia działający również przy pracy beznapięciowej, komunikacja bluetooth z głowicą napędu (oprogramowanie w ramach dostawy napędów)
- napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego
- sterowanie oraz sygnały zwrotne – zgodne z branżą AKPiA
- dla armatury regulacyjnej zastosować napędy zmiennie-prędkościowe z łagodnym

rozruchem i hamowaniem

- napędy wyposażone w trwałe i trwale przytwierdzone tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej lub aluminium.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowanego przedstawiciela producenta w Polsce.
- wymaga się stosowania napędów sprawdzonych w warunkach pracy panujących na oczyszczalniach w Polsce. W celu zatwierdzenia wniosku materiałowego w tym zakresie, na wezwanie Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy listę referencyjną 20 obiektów/oczyszczalni ścieków w Polsce ze sprawnie działającymi instalacjami, na których pracuje co najmniej 20 napędów elektrycznych proponowanego producenta.

5.17.2.4. Komora defosfatacji KDP

MIESZADŁO ZATAPIALNE

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 800 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych.
- Maksymalna moc nominalna silnika mieszadła P2= 1,5 kW;
- Zakres ciągu 200 – 500 N
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Wirnik i piasta wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC;
- Obudowa silnika wykonany ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Zaczep ślizgowy do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- Mieszadło wyposażone w osłonę antywirową ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L pozwalającą na pracę przy poziomie 0,25m nad krawędzią łopatki wirnika;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C); Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. 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;
- Mieszadło musi być wyposażona w następujące czujniki:

- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 140 st.C;
- czujnik przecieków w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Kable sygnałowe do czujników mieszadła prowadzone maksymalnie 2ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilającymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z mieszadła odrębnymi kablami;
- Mieszadło wyposażone w kabel $L=10$ m;
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co min.10 stopni w zakresie min. ± 85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304 (EN 1.4301);
- Do obsługi mieszadła zastosować żuraw stacjonarny ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304 (EN 1.4301) z napędem ręcznym udźwig min. 150 kg dla wysięgu 120 cm;
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne mieszadła zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 8 lat lub co 32 000 godzin pracy urządzenia (w zależności, co nastąpi wcześniej);
- Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

5.17.2.5. Komora denitryfikacji KDN

MIESZADŁO ZATAPIALNE

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 800 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych.
- Maksymalna moc nominalna silnika mieszadła $P_2 = 2,5$ kW;
- Zakres ciągu 200 – 800 N
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Wirnik i piasta wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\% \pm 1\%$. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60 ± 3 HRC;
- Obudowa silnika wykonany ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Zaczep ślizgowy do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- Mieszadło wyposażone w osłonę antywirową ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L pozwalającą na pracę przy poziomie 0,25m nad krawędzią łopatki wirnika;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;

- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C); Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. 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;
- Mieszadło musi być wyposażone w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 140 st.C;
 - czujnik przecieków w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Kable sygnałowe do czujników mieszadła prowadzone maksymalnie 2ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilającymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z mieszadła odrębnymi kablami;
- Mieszadło wyposażone w kabel L=10 m;
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co min.10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304 (EN 1.4301);
- Do obsługi mieszadła zastosować żuraw stacjonarny ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304 (EN 1.4301) z napędem ręcznym udźwig min. 150 kg dla wysięgu 120 cm;
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne mieszadła zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 8 lat lub co 32 000 godzin pracy urządzenia (w zależności, co nastąpi wcześniej);
- Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

5.17.2.6. Komora recyrkulacji wewnętrznej KWR

POMPA RECYRKULACJI WEWNĘTRZNEJ

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80 opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;

- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\% \pm 1$. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60 ± 3 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany $L=10$ m;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Dulasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125°C ;
 - czujnik wycieku w komorze stojana;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, mieszadła oraz system napowietrzania muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

5.17.2.7. Komora recyrkulacji zewnętrznej KZR

POMPA RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80 opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;

WZ - 05 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

- Wał pompy łożyskowy w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego 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;
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiając 30 uruchomień na godzinę;
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
 - czujnik wycieku w komorze stojana;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, mieszadła oraz system napowietrzania muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

POMPA OSADU NADMIERNEGO

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN65 opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte. Wirnik nie wymaga regulacji i porusza się swobodnie w spirali, zapewniając swobodny przepływ ciał stałych i cieczy.
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 4% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa

- wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\% \pm 1$. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60 ± 3 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
 - Pompa wyposażona w kabel ekranowany $L=10$ m;
 - Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
 - Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
 - Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
 - Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
 - Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
 - Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
 - Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
 - Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
 - Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
 - Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
 - Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C ;
 - czujnik wycieku w komorze stojana;
 - Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
 - Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
 - Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, mieszadła oraz system napowietrzania muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

5.17.2.8. Komora stabilizacji tlenowej KSTO

POMPA OSADU USTABILIZOWANEGO

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80 opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Dulasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy łożyskowy w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego 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;

- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
 - czujnik wycieku w komorze stojana;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, mieszadła oraz system napowietrzania muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

POMPA WÓD NADOSADOWYCH

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne, wolnostojąca do podwieszenia na linie, z przyłączem DN 65.
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte. Wirnik nie wymaga regulacji i porusza się swobodnie w spirali, zapewniając swobodny przepływ ciał stałych i cieczy.
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 4% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50. Całkowita grubość

- warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
 - Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub;
 - Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
 - Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
 - Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
 - Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego 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;
 - Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
 - Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
 - Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
 - czujnik wycieku w komorze stojana;
 - Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
 - Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
 - Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
 - Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, mieszadła oraz system napowietrzania muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

RUSZT NAPOWIETRZAJĄCY

Zakres zastosowania:

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej niż 230mm. Pod pojęciem układu napowietrzania rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych oraz poziomych rurociągów powietrznych wyposażonych w dyfuzory i przytwierdzonych do dna zbiorników za pomocą uchwytów. Należy podkreślić, że układ napowietrzający stanowi integralną całość z zewnętrznymi rurociągami doprowadzającymi sprężone powietrze, przepustnicami, dmuchawami.

Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego:

Podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 260mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC. Dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż $D_z=110\text{mm}$. Wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów.

Stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum 12szt/cm² przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm³/h oraz obciążenia chwilowego nie mniejszego niż 11 Nm³/h.

Konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu. Stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany.

Poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej $D_z=110\text{mm}$.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.

Każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania.

System zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304;

Dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika.

5.17.2.9. Komora nitryfikacji KN

RUSZT NAPOWIETRZAJĄCY

Zakres zastosowania:

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej

niż 230mm. Pod pojęciem układu napowietrzania rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych oraz poziomych rurociągów powietrznych wyposażonych w dyfuzory i przytwierdzonych do dna zbiorników za pomocą uchwytów. Należy podkreślić, że układ napowietrzający stanowi integralną całość z zewnętrznymi rurociągami doprowadzającymi sprężone powietrze, przepustnicami, dmuchawami.

Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego:

Podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 260mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC. Dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż $D_z=110\text{mm}$. Wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów.

Stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum 12szt/cm² przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm³/h oraz obciążenia chwilowego nie mniejszego niż 11 Nm³/h.

Konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu. Stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany.

Poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej $D_z=110\text{mm}$.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.

Każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania.

System zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304;

Dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika.

5.17.2.10. Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym

Żurawie słupowe obrotowe z napędem ręcznym za pomocą mechanizmu korbowego.

Rodzaj podstawy żurawia należy stosować w zależności od miejsca posadowienia: z mocowaniem poziomym (podłoże poziome) lub pionowym (podłoże pionowe). Żurawie powinny być dostarczone wraz z mocowaniem, w tym kompletem śrub mocujących.

- żurawik obrotowy, słupowy z przenośnym wysięgnikiem
- udźwig nominalny dostosowany do wagi obsługiwanego urządzenia
- kąt obrotu $n=360^\circ$
- konstrukcja rurowa wykonana co najmniej ze stali 0H18N9 (AISI 304, 1.4301)
- obrót wysięgnika w stopie za pośrednictwem tworzywowych łożysk ślizgowych – łożyska

suche wzdłużne i poprzeczne

- regulowany wysięg w zakresie od 82 do 120 cm
- dwa krążki linowe eliminujące możliwość kolizji podnoszonych elementów z linką
- poszczególne elementy żurawika poddane pasywacji całościowej
- główne elementy żurawika:
 - przenośny wysięgnik
 - stopa
 - wciągarka ręczna linowa ze stali nierdzewnej
 - linka ze stali nierdzewnej

5.17.2.11. Zgarniacz osadu i części pływających

Zgarniacz osadu i części pływających zainstalowany ma być w osadniku wtórnym OW.

Zastosowany zostanie zgarniacz obrotowy dopasowany do wymiarów osadnika wtórnego.

Zgarniacz ma zapewnić usuwanie osadu z całej powierzchni dna osadnika do centralnego leja osadowego oraz substancji pływających z powierzchni zwierciadła ścieków w osadniku do zrzutnika części pływających znajdującego się przy obwodzie osadnika. Zrzutnik ten stanowi element ściśle powiązany ze zgarniaczem i stanowić powinien wspólną dostawę od jednego producenta. Zrzutnik wykonany winien być ze stali nierdzewnej.

Zgarniacz winien cechować się następującymi własnościami:

Pomost zgarniacza:

- materiał: AlMg3 lub 0H18N9
- szerokość pomostu: minimum 1000 mm
- obciążenie pomostu dodatkowe: 2 kN/m²
- dopuszczalne obciążenie masą skupioną: 500 kg
- strzałka ugięcia: 1/400
- rodzaj przykrycia: blacha ryflowana AlMg3 lub krata pomostowa nierdzewna (w zależności od materiału pomostu)

Barierki i drabinka wejściowa:

- materiał: AlMg3 lub 0H18N9 (w zależności od materiału pomostu)
- wysokość barierki: 1100 mm
- wysokość bortnicy: 150 mm
- obciążenie barierki zgodnie z normą EN ISO 14122-3:2001
- maksymalne ugięcie barierki: 30 mm

Napęd jazdy zgarniacza:

- wyposażony w motoreduktor renomowanego producenta
- moc: nie więcej niż 200% wartości podanej w DP
- stopień szczelności silnika: IP66
- szybkość jazdy zgarniacza: stała, z przedziału 2,5-3 cm/s
- ogumowane koła jezdne (guma wzmocniona włókniną)
- wymiar kół średnica x szerokość: około Ø430x160 mm
- koła jezdne ustawione fabrycznie stycznie do toru jazdy
- koła, osie kół – materiał - stal St zabezpieczona antykorozyjnie
- napęd i łożyska - materiały i standard wykonania producenta

Węzeł łożyskowo-energetyczny:

- łożysko wielkogabarytowe renomowanego producenta – materiały i standard wykonania producenta
- połączenie łożyska z pomostem – przegubowe
- pierścieniowy odbierak prądu z ogrzewaniem - IP 65 – materiały i standard wykonania producenta
- elementy konstrukcyjne zespołu – stal St zabezpieczona antykorozyjnie

Zgarniacz osadu dennego:

- zgrzebło ukształtowane wg spirali logarytmicznej
- zgrzebło zakończone gumą (współpraca z dnem i ścianą)
- materiał: 0H18N9

Zgarniacz flotatu:

- listwa ciągła z kieszenią magazynową
- zawieszenie listwy z regulacją głębokości zanurzenia
- materiał: 0H18N9
- zakończenie listwy gumą (styk z deflektorem przez korytami)

Zrzutnik części pływających (lej flotatu):

- regulacja krawędzi przelewu flotatu ± 20 mm
- zamknięcie leja - za pomocą korka, całkowicie i długotrwałe szczelne
- lej otwierany za pomocą krzywki najazdowej, wyprzedzenie otwarcia leja ok. 1,25 m
- możliwość odchylenia krzywki najazdowej (obsługa dźwignią z pomostu) – odprowadzania części pływających nie będzie uruchamiane
- spłukiwanie leja po zakończeniu odprowadzania flotatu
- materiał: 0H18N9

Szczotka do czyszczenia bieżni:

- napęd motoreduktorem , moc silnika max. 200% mocy podanej w DP
- stopień ochrony: minimum IP56
- obroty szczotki ok. 70 obr/min,
- regulacja położenia szczotki za pomocą mechanizmu śrubowego
- średnica szczotki ok. $\varnothing 500$, wysokość ok. 250, materiał PP
- przed szczotką umieszczony pług, zakończony listwą gumową
- materiał konstrukcji wsporczej napędu i szczotki 0H18N9
- napęd - materiały i standard wykonania producenta

Szczotka do czyszczenia koryta:

- napęd motoreduktorem , moc silnika max. 200% mocy podanej w DP
- stopień ochrony: minimum IP56
- szczotka wleczona (szczotka czyści koryta za przemieszczającym się pomostem)
- podnoszenie i opuszczanie szczotki ręczne (mechanizm śrubowy)
- ustawienie szczotki względem dna – do regulowanego ogranicznika
- docisk szczotki do ścian koryta – za pomocą ciężarka lub sprężyny na zmianę do każdej ze ścian koryta
- materiał włosia szczotki PA + PP
- materiał konstrukcji wsporczej napędu i szczotki: 0H18N9

Sterowanie:

- dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą spełniająca wymogi WZ-10.

5.17.2.12. Przepływomierz elektromagnetyczny

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- sygnalizacja błędu zgodnie NAMUR NE107
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika zgodne z DIN EN ISO9001:2008
- możliwość generowania raportu z weryfikacji w formie elektronicznej (np. w .PDF) zgodnie z normą bezpieczeństwa PN-EN 61511
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45 oraz przez WLAN
- odczyt danych oraz wykonanie weryfikacji poprzez dowolną przeglądarkę internetową
- komunikacja: zgodnie z projektem
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- obudowa wykonana z AlSi₁₀Mg
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- wersja rozdzielna od czujnika

Czujnik:

- minimalna przewodność cieczy $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
- błąd pomiarowy $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- temperatura medium -20°C...+50°C
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej
- brak dodatkowych spadków ciśnienia wywołanych wewnętrzną redukcją średnicy
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu
- gwarantowana niepewność pomiarowa przy montażu bezpośrednio za przeszkodą „np. kolanem” – potwierdzona przez zewnętrzną instytucję (nie będącą powiązaną z producentem urządzenia)
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne ze stali min. 1.4301 zgodne z EN1092-1, PN10
- stopień ochrony czujnika min. IP66/67
- w miejscach narażonych na częste zalanie czujnik w wykonaniu IP68 – potwierdzone na tabliczce znamionowej
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne ze stali min. 1.4301 zgodne z EN1092-1, PN10
- odporna na ścieranie i długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435

5.17.2.13. Rurociągi

Dla projektowanych sieci pod względem materiału przyjęto następujące rozwiązania:

- dla rurociągów:
 - głównego strumienia ścieków,
 - osadu wtórnego nadmiernego:rury jednowarstwowe z PE100 (tj. polietylenu wysokiej gęstości PE-HD o współczynniku trwałości MRS=10) do kanalizacji ciśnieniowej klasy PN 10 (SDR 17) o średnicach Dz 225 i Dz 90,
- dla rurociągów:
 - części pływających (występuje tylko krótki odcinek od reaktora R.II do studni Sf),
 - sprężonego powietrza,
 - ścieków wewnętrznych (występuje tylko krótki odcinek wód nadosadowych od reaktora do studni Sf):

rury przewodowe ze szwem ze stali nierdzewnej 1.4301 (typoszereg średnic wg ISO).

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium w skojarzeniu z wyznaczeniem oporów hydraulicznych dla poszczególnych przepływów. Projektowane sieci mają zakres średnic Dz/DN 225÷90 mm.

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągów z tworzyw sztucznych przyjęto rurociągi PE klasy PN 10. Wszystkie elementy danego rurociągu (kształtki, złączki itp.) będą w klasie ciśnienia nie niższej niż klasa rur tego rurociągu.

Rozwiązania materiałowe planowane w niniejszym opracowaniu należy traktować jako jedno z możliwych. Pod względem technicznym dopuszcza się przyjęcie innych materiałów dla poszczególnych sieci, co jest zdarzeniem prawdopodobnym w sytuacji dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym. Warunkiem dopuszczalności jest równorzędność rozwiązania, tzn. przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci określone w projekcie (odporność na korozję, wymiary wewnętrzne, klasa rur, trasa itp.) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne. Do połączeń kołnierzowych należy używać kołnierzy ze stali nierdzewnych.

Śruby, nakrętki, podkładki – ze stali nierdzewnych.

Połączenia kołnierzowe powinny być rozmieszczone w łatwo dostępnych miejscach, tak aby łatwy był demontaż armatury jak i całego orurowania.

W celu umożliwienia montażu/demontażu urządzeń i armatury stosować należy kompensatory montażowe.

Rurociągi nie mogą obciążać urządzeń takich jak np. pompy. Należy stosować odpowiednie podparcia odciążające.

Spawanie rur powinno przebiegać zgodnie z zasadami ogólnie obowiązującymi przy spawaniu stali nierdzewnych.

Na wszystkich rurociągach powinny być umieszczone opaski z nazwą przepływającego czynnika i kierunkiem jego przepływu.

Zmontowane rurociągi należy poddać próbie szczelności.

Należy zapewnić szczelne przejścia przez betonowe ściany. W przypadku przejścia przez ściany zbiorników z cieczą należy zapewnić przejście wodoszczelne.

Na nowoprojektowanej i modernizowanej części instalacji, w miejscach łatwodostępnych, uzgodnionych z eksploatacją należy przewidzieć króćce do poboru próbek z zaworem kulowym.

5.17.2.14. Drabinki i schody

Wszystkie drabinki i schody winny spełniać wymagania obowiązujących polskich przepisów BHP. Drabinki z miękkiej stali do pionowego zamontowania powinny spełniać wymagania normy ISO 3797, a drabinki ze stali nierdzewnej do pionowego zamontowania powinny spełniać wymagania normy ISO 3797.

Drabinki aluminiowe do pionowego zamontowania powinny być wykonane z aluminium gatunku 6082 zgodnie z normami ISO 6362, ISO 209 oraz odpowiednimi wymaganiami normy ISO 3797. Drabinki aluminiowe powinny być fabrycznie anodyzowane zgodnie z ISO 7599.

Elementy wzdłużne drabinek stalowych powinny mieć przekrój min. 65mm × 12mm. Elementy przedłużone nie mogą mieć wysokości większej niż 1100mm. Szczelble powinny mieć średnicę 25mm, zmniejszającą się na końcach.

Stalowe obręcze zabezpieczające powinny mieć kształt koła. Obręcze i taśmy powinny być wykonane z bednarki 50mm × 10mm.

Efektywna szerokość schodów nie może być mniejsza niż 800mm. Wysokość stopni schodów nie może być niższa od 230mm. Nachylenie schodów powinno wynosić od 35° do 42°. W każdym odcinku schodów bez spocznika pośredniego nie może być więcej niż 12 stopni.

W przypadku montażu schodów ażurowych należy zastosować kratki modułowe wykonane z tworzyw syntetycznych z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń. Kraty te muszą posiadać odpowiedni certyfikat nośności oraz aprobatę techniczną.

Poręcze powinny być przymocowane po obu stronach i pasować do sąsiednich poręczy. W przypadku schodów biegnących wzdłuż ściany można nie montować poręczy od strony ściany. Wszystkie drabinki, schody i związane z nimi elementy wykonane z miękkiej stali powinny być ocynkowane fabrycznie zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461.

5.17.2.15. Podłogi przemysłowe, pomosty i stopnie schodów

Stalowe przykrycia, pomosty i stopnie schodów winny być wykonane ze stali nierdzewnej. Podłogi i pomosty powinny być ażurowe lub z blachy żebrowanej. Każda płyta powinna być przymocowana do elementów wspornikowych i sąsiednich płyt za pomocą odpowiednich zacisków. Bez zgody Zamawiającego waga jednej płyty nie może przekraczać 35kg.

5.17.2.16. Poręcze

Poręcze powinny być dwurzędowe, rurowe, z pełnymi słupkami o wysokości min. 1100mm. Poręcze należy wykonać ze stali nierdzewnej lub aluminiowe. Stalowe słupki powinny być pełnymi odkuwkami z kulkami przykręcanymi wkrętami bez łba do zamocowania poręczy. Dopuszcza się również inne równoważne rozwiązania.

Wykonawca winien zamontować rozbierane poręcze, tam gdzie to wskazano w Szczegółowych Właściwościach funkcjonalno-Użytkowych.

Słupki powinny posiadać solidną płytę podstawy do zamocowania. Osłony stóp (bortnice), jeśli są wymagane, powinny mieć wysokość min. 150mm.

5.17.2.17. Tabliczki znamionowe

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne powinny być wyposażone w tabliczki znamionowe, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok budowy, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być wykonane również w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

Kontrola i badanie w trakcie robót

W trakcie prowadzenia Robót sprawdzeniu będzie podlegało:

- zgodność realizowanych prac z Dokumentacją Projektową i niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym
- jakość wbudowywanych materiałów i dostarczanych urządzeń
- jakość montażu
- szczelność połączeń
- jakość wykonanych spawów

6.2. Odbiór końcowy

Zamawiający zastrzega sobie prawo oddelegowania do fabryki producenta istotnego wyposażenia, z punktu widzenia realizacji zamówienia, swojego przedstawiciela (osoba wskazana przez Zamawiającego) upoważnionego do przeprowadzenia testów.

Kontrola wzrokowa będzie obejmować wszystkie roboty i wyposażenie, łącznie z (lecz bez ograniczeń) następującymi:

- Mocowanie wszelkiego wyposażenia mechanicznego i elektrycznego,
- Prowadzenie kabli elektrycznych,
- Ustawienie rurociągów w osi,
- Osłony zabezpieczające i lokalizacja wyłączników bezpieczeństwa,
- Rozmieszczenie wyposażenia pod kątem wygodnej obsługi i konserwacji,
- Robocizna,
- Ogólne wykończenie prac takich jak prace spawalnicze, obróbka powierzchni, czystość itp.

Próby na budowie muszą wykazać odpowiednie działanie każdej części instalacji przed rozpoczęciem prób kompletnej instalacji, jako całości w czasie rozruchu.

Przed uruchomieniem jakiegokolwiek instalacji Wykonawca wykona testy izolacyjności i kontrolę zabezpieczenia przed porażeniem. Dane z prób będą przedstawione w formie sprawozdania, które będzie przekazane Zamawiającemu po ukończeniu prób.

Wykonawca zapewni, że wyposażenie elektroniczne nie zostało uszkodzone podczas przeprowadzania prób izolacyjności.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie w dowolnym momencie dostępu do wszelkich

urządzeń i instalacji dla umożliwienia Zamawiającemu bądź jego przedstawicielowi właściwego przeprowadzenia kontroli na Placu Budowy na każde żądanie w czasie realizacji Kontraktu. Próby rozruchowe obejmują sprawdzenie wszystkich części instalacji przed rozpoczęciem działania całej instalacji.

Pod koniec tego okresu Wykonawca zawiadamia Zamawiającego, że cała instalacja jest gotowa do rozruchu, który zweryfikuje osiągnięcie parametrów gwarantowanych.

Odbiór następuje w momencie wystawienia zadowalającego świadectwa z testów po ukończeniu i zakwalifikowaniu przez Zamawiającego instalacji do normalnej eksploatacji.

Od tego dnia Zamawiający przejmuje odpowiedzialność i koszty eksploatacji, nadzoru i konserwacji robót, a Wykonawca może wycofać swój personel pod warunkiem, że Wykonawca natychmiast przysła personel z powrotem na uzasadnioną prośbę Zamawiającego.

7.0. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

7.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu będzie podlegało sprawdzenie:

- zgodności z dokumentacją projektową i niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym
- prawidłowość montażu
- szczelność przewodów
- ocena złączy
- uzyskanie zakładanych parametrów pracy urządzeń
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy urządzeń, wyposażenia i całej instalacji

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1329-1:2021-05	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-EN 1329-1:2021-05	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-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne

WZ - 05 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-M-75002:2016-10	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania ogólne i badania
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 wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące odkuwek swobodnie kutych
PN-EN ISO 15607:2020-03	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne
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 10675-1:2022-05	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN 1515-3:2005	Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 3: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem klasy
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-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1:2018-08	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

8.2. Inne

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków

technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2023, poz. 2442 wraz z późn. zmianami)

- Dz.U.2003.169.1650 (R) Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 1994, nr 21, poz.73)
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 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. (M.P. Nr 19 poz. 231 z dnia 22 marca 1996 r.)
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2023 poz.682 wraz z późn. zmianami (tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz.U. 2000, nr 26, poz. 313 wraz z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych Dz.U. 2016 poz. 1968
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21 wraz z późn. zmianami
- Instrukcja nr 191 ITB Warszawa 1976r.
- Instrukcja KOR 3a wyd.1 poprawione z późniejszymi zmianami Warszawa 1971r.