

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 05.01 Wyposażenie technologiczne

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

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

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

Klasa robót –

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

Kategoria robót -

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIS TREŚCI:

	strona
1. WSTĘP.....	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót	5
1.4. Określenia podstawowe	6
2. MATERIAŁY	6
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	6
2.2. Ogólne zasady doboru materiałów	7
2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna)	8
2.4. Stal ocynkowana	8
2.5. Składowanie materiałów	9
3. SPRZĘT.....	9
4. TRANSPORT	9
5.0. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	10
5.2. Posadowienie urządzeń	10
5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń	11
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	12
5.5. Dokładność wykonania	12
5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów	13
5.7. Połączenia mechaniczne	13
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	13
5.7.2. Spawy	14
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 i pochodnych	15
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	15
5.7.5. Połączenia ruchome	16
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne	16
5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich	17
5.10. Kontrola wykonania	17
5.11. Warunki bhp i ppoż	17
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury	18
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów	19
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.	19
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń	19

strona 3

5.17.2.31.1. Ciągnik rolniczy	57
5.17.2.31.2. Przyczepa rolnicza	58
5.17.2.31.3. Ładowarka kołowa.....	58
5.17.2.32. Odsiarczalnik biogazu	59
5.17.2.33. Zbiornik membranowy	60
5.17.2.34. Wentylator powietrza	63
5.17.2.35. Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu	63
5.17.2.36. Odwadniacz sieciowy	64
5.17.2.37. Wentylator biogazu.....	64
5.17.2.38. Filtr biogazu	64
5.17.2.39. Napędy elektromechaniczne	65
5.17.2.40. Zasadnicza armatura	65
5.17.2.40.1. Zasuwy nożowe	66
5.17.2.40.2. Zawór odpowietrzająco-napowietrzający	66
5.17.2.40.3. Zawory zwrotne kulowe kołnierzone	67
5.17.2.40.4. Zastawki naścienne.....	68
5.17.2.41. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne	68
5.17.2.42. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	69
5.17.2.43. Rury, kształtki, złączki, kołnierze	69
5.17.2.44. Inne elementy	69
5.17.2.44.1. Przejścia szczelne.....	69
5.17.2.44.2. Podpory	70
5.17.2.44.3. Osłony	71
5.17.2.44.4. Tabliczki informacyjne	71
5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń	71
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	71
7. OBMIAR ROBÓT	73
8. ODBIÓR ROBÓT	73
9. ROZLICZENIE ROBÓT	74
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	75
10.1. Normy.....	75
10.2. Inne	76

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

„Modernizacja części osadowo-biogazowej oczyszczalni ścieków w Starachowicach”.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego, tj. urządzeń związanych bezpośrednio z modernizacją części osadowo-biogazowej oraz instalacji technologicznych tj. rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów instalacyjnych. Specyfikacja odnosi się do wyposażenia technologicznego planowanego dla następujących obiektów:

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	KWALIFIKACJA ZAMIERZENIA
1	2	3	4
		<u>OBIEKTY CZĘŚCI MECHANICZNEJ :</u>	
90	SZS	STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW	budowa nowego obiektu
		<u>OBIEKTY CZĘŚCI OSADOWO-BIOGAZOWEJ:</u>	
5.6	ZOS	ZBIORNIK OSADU SUROWEGO	remont obiektu, przebudowa instalacji i montaż urządzeń w istniejącym obiekcie
91	ZKF	ZAMKNIĘTE KOMORY FERMENTACYJNE	budowa nowych obiektów
92	MKF	MASZYNOWNIA KOMÓR FERMENTACYJNYCH	budowa nowego obiektu
5.3.4	ZOP	ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO	przebudowa istniejącej otwartej komory fermentacyjnej OKF
93	SOO	STACJA ODWADNIANIA OSADU	budowa nowego obiektu
94	SZO	STANOWISKO ZAŁADUNKU OSADU	budowa nowego obiektu
95	MOO	MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO	budowa nowych obiektów
96	OB	ODSIARCZALNIA BIOGAZU	budowa nowego obiektu
97	ZB	ZBIORNIK BIOGAZU	budowa nowego obiektu

98	WB	WENTYLATORNIA BIOGAZU	budowa nowego obiektu
99	PB	POCHODNIA BIOGAZU	budowa nowego obiektu
100	SKK	<u>OBIEKTY ZAPLECZA:</u> STACJA KOGENERACJI Z KOTŁOWNIĄ	budowa nowego obiektu
101	WS	WAGA SAMOCHODOWA	budowa nowego obiektu
6.3.4	BGM	BUDYNEK GARAŻOWO-MAGAZYNOWY	przebudowa istniejącego budynku kotłowni BK i zmiana sposobu eksploatacji

W zakres niniejszej specyfikacji nie wchodzi następujące obiekty i sieci:

- stacja kogeneracji z kotłownią SKK (ob. 100),
- sieć ciepła c.o.

1.4. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

Urządzenia technologiczne - urządzenia stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych.

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

2. MATERIAŁY

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

Do wykonania robót technologicznych instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniające niżej określone wymagania.

2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów

W zamówieniu występują następującego rodzaju urządzenia technologiczne:

- stacja zlewczą ścieków dowożonych,
- pompy wyporowe rotacyjne,
- wirówka dekantacyjna,
- pompy śrubowe,
- mieszadła zatapialne,
- ujęcie biogazu,
- maceratory,
- wymiennik ciepła,
- suwnica,
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu,

- silos na wapno,
- przenośnik śrubowy,
- zestaw hydroforowy
- odsiarczalnik biogazu
- wentylator powietrza
- wentylator biogazu
- pochodnia biogazu
- waga najazdowa
- pompy dozujące,
- żurawie,
- zbiornik membranowy,
- wentylatory powietrza,
- inne pomniejsze urządzenia.

W zamówieniu występują następujące materiały tworzące instalacje technologiczne:

- rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9,
- rury PVC,
- rury z PEHD,
- rury stal ocynk,
- zawory odcinające,
- przepustnice,
- zasuwki nożowe,
- zawory zwrotne kulowe,
- inne pomniejsza armatura
- odwodnienie liniowe
- inne elementy drobne elementy instalacyjne jak przejścia wodoszczelne, izolacje, zwężki, złączki, kształtki, podpory, opaski montażowe, ruszty drabinowe itp.

2.2. Ogólne zasady doboru materiałów

Zastosowane materiały w urządzeniach i instalacjach powinny być dostosowane do warunków pracy na oczyszczalni ścieków. Należy uwzględnić to, że wszystkie urządzenia będą potencjalnie pracowały w temperaturze otoczenia wahającej się w zakresie od -20° C do + 30°C w warunkach podwyższonej wilgotności. Wymagana minimalna trwałość materiałów rozumiana jako czas, w którym na materiałach nie pojawiają się widoczne ślady korozji lub innego podobnego procesu wynosi 10 lat bez potrzeby prowadzenia w tym czasie działań konserwujących materiały.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- dla elementów mających kontakt ze ściekami i aerozolami należy stosować materiałów

niekorodujące (stale szlachetne, tworzywa sztuczne, stopy aluminium),

- elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być poddane galwanizacji lub zabezpieczone fabrycznie (np. przez zalaminowanie),
- elementy narażone na korozję, które z uzasadnionych powodów nie mogą być zabezpieczone przed korozją poprzez galwanizację lub fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie na budowie stosując z należytą starannością:
 - oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
 - oczyszczenie i odtłuszczenie,
 - naniesienie powłok zabezpieczających.

Sposób malowania i grubość powłok powinny być dostosowany do rodzaju użytych środków (farb) zgodnie z instrukcją podaną przez producenta. Procedura malowania, łącznie z określeniem koloru powłoki oraz procedurami naprawy powierzchni malowanych, zostanie przedstawiona Zamawiającego do zaaprobowania.

- 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,
- śruby stalowe użyte w urządzeniach powinny być wykonane ze stali szlachetnej lub poddane galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli",
- elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję,
- połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne; połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.

2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna)

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna kwasoodporna lub szlachetna powinna być stalą gatunku 0H18N9 (wg PN) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali.

2.4. Stal ocynkowana

Jeśli nie podano szczególnych wymagań dla stali ocynkowanej stal taka powinna być stalą ocynkowaną galwanicznie lub ogniowo o grubości powłoki min. 225 mikronów.

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 dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Do montażu wyposażenia technologicznego przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- rusztowanie,
- dźwig samojezdny
- wciągarka mechaniczna
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- sprężarka powietrza,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki, gwintownice itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, klucze dynamometryczne,
- giętarka do rur

4. TRANSPORT

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

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

- samochód ciężarowy skrzyniowy samowyladowczy,

- samochód dostawczy,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,

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

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

5.0. WYKONANIE ROBÓT

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

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

Dla urządzeń, dla których nie podano wymagań w tej Specyfikacji należy przyjmować zasadę, że wymagania dla takiego przypadku wynikają z cech konkretnego urządzenia jakie zostało zastosowane w Dokumentacji Projektowej. Użyte w Dokumentacji Projektowej typy konkretnych urządzeń w takim przypadku wyznaczają standard jakościowy zastępujący Specyfikację.

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

5.1. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót 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. Zdemonstrowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

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

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność - rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

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 Zamawiającego 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 Zamawiającego 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 Zamawiającym po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy

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

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

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

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

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziorów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawałcowań 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-77/M-02102 z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału. Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” - średniodokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

Tolerancja kątów - dopuszczalne odchyłki kątów wykonać w 10 szeregu tolerancji wg PN-77/M-02136.

5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów

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

Rurociągi technologiczne mogą być wykonane między innymi ze stali nierdzewnej 0H18N9; stali ocynk., PE.

Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej wg projektu lub niniejszego ST

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia wodoszczelne ze stali kwasoodpornej uszczelnienie pierścieniami elastomerowymi dociskanymi pierścieniami i 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-90/B-03200.

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, zawleczki, wpusty, smarowniczkę, 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 Zamawiającemu 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 Zamawiającego 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 PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016.

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 zgorzeliny, 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-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

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

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

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

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

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

Metody spawania:

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

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

Gwinty powinny być wykonane jako średnio dokładne wg PN-70/M-02133. Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, wgniotów i zadziórów. Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej.

Połączenia gwintowe powinny być po należytym dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym zluźnianiem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekko powleczone smarem stałym. Wystawanie śrub ponad nakrętki powinno być zgodne z PN - 74/M - 82053.

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.

5.8. 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-ISO 8501-1 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 ≥ 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

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 lub normą PN-71/H-97053. 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. Warunki bhp i ppoż.

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

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

oczyszczalni:

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

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na 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 zastosowanej na istniejącym obiekcie.

Zamontowane rurociągi należy pomalować zgodnie z kolorystyką podaną w normie PN-92/N-01270.01. Koszty ująć w cenie rozruchu technologicznego opisanego w ST-05.03.

5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów

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

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

5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.

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

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

5.15. Uruchamianie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu 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,
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- 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.

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Zamawiającego, 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 Zamawiającego.

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 Zamawiającego.

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

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

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 Zamawiającego.

Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie z 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

1. Zestawienie obejmuje obiekty nieliniowe objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji,
2. Dla obiektów istniejących modernizowanych zestawienie obejmuje tylko nowe elementy tj. nie wyszczególnia istniejących elementów kubaturowych i wyposażenia istniejącego, które pozostają bez zmian w projektowanym układzie w tych obiektach,
3. Każdorazowo przy urządzeniu technologicznym z napędem elektrycznym występuje instalacja zasilająca i sterownicza nie specyfikowane jako odrębne pozycje,
4. Wyceniając rurociągi należy uwzględnić wszelkie niezbędne elementy potrzebne do wykonania rurociągu z podanych rur jak łączniki, podpory, obejmy, kołnierze itp. elementy instalacyjne.
5. Zastosowana armatura powinna być w wykonaniu materiałowym adekwatnym do podanego dla danej armatury rodzaju medium i jego parametrów.

WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość	Uwagi
1	2	3
OBIEKT nr 90: STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW „SZS”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
Instalacja do odbioru ścieków dowożonych	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.1.
Odwodnienie liniowe L=3,0m,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.2. wykonanie w istniejącej drodze
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	1 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 100 (114,3*2,0mm); stal OH18N9	0,5 m	
Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,25	2,5 m	
OBIEKT nr 5.6: ZBIORNIK OSADU SUROWEGO „ZOS”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe, z prowadnicami ze stali k/o	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.3., 5.17.2.5., medium: osad s≤8% sm; demontaż istniejącej pompy i instalacji technologicznych w zbiorniku
Żuraw słupowy obrotowy dla mieszadła z napędem ręcznym, wyk. stal ocynk.	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.4. demontaż istniejącego żurawika
Zasuwa nożowa DN 200 PN 8 do zabudowy na kołnierzu PN 10 na końcu rurociągu, z przedłużką trzcienia Lp≈257cm, z kolumnką napędu i napędem ręcznym	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad s≤8%; Lp – odległość od osi rurociągu do poziomu podstawy kolumnki
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*2,0mm); stal OH18N9	3,5 m	

OBIEKTY nr 91: ZAMKNIĘTE KOMORY FERMENTACYJNE „ZKF”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło dla wymieszania komory		
	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.6. medium: osad $\leq 6\%$ sm
Ujęcie biogazu (dzwon gazowy)	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.7.
Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy dla awaryjnego odprowadzenia biogazu	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.8.
Wizjer	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.9.
Łapacz piany-odwadniacz	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.10.
Naczynie przelewowe	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.11.
Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	2 kpl.	medium: osad $\leq 6\%$ sm, 40°C /woda wodociągowa
Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	92 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	106 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 100 (104,0*2,0mm); stal OH18N9	10 m	
Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	10 mb	
Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200 z rurociągiem stal ocynk. DN 40: pianka poliuretanowa gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	28 mb	
Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	73 m	
OBIEKT nr 92: MASZYNOWNIA KOMÓR FERMENTACYJNYCH „MKF”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Macerator osadu surowego:		
	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.12. medium: osad $\leq 8\%$ sm;
Pompa osadu surowego:	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.13. medium: osad $\leq 8\%$ sm; zasilanie przez falowniki

Macerator osadu cyrkulującego:	3 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.14. medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym:	3 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.15. medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$; zasilanie przez falowniki
Wymiennik ciepła	3 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.16. medium podgrzewane: osad $\leq 6\%$ sm
Lekka suwnica bramowa, przestawna,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.17. L – szerokość całkowita bramy h - całkowita wysokość suwnicy hp - wysokość położenia haka
Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	4 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Zawór zwrotny kulowy DN 150 PN 10, kołnierzowy	3 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.3. medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	9 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad $\leq 8\%$ sm, $T=20^{\circ}\text{C}$
Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem elektromechanicznym o charakterze pracy on-off, $P=0,1\text{kW}$ (400V); ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. 5.17.2.39 medium: osad $\leq 8\%$ sm, $T=20^{\circ}\text{C}$
Zawór zwrotny kulowy DN 125 PN 10, kołnierzowy	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.2. medium: osad $\leq 8\%$ sm, $T=20^{\circ}\text{C}$
Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 z napędem ręcznym; wraz z króćcem stal k/o DN 25 do wspawania w rurociąg z jednej strony oraz „fajkę” z r. stal k/o DN 25 z drugiej strony (odpowietrzenie rurociągu)	3 kpl.	medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150 PN 10	9 szt.	medium: osad $\leq 6\%$ sm, $T=40^{\circ}\text{C}$
Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125 PN 10	6 szt.	medium: osad $\leq 8\%$ sm, $T=20^{\circ}\text{C}$
Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	24 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	60 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*2,6mm); stal OH18N9	42 m	
Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	24 mb	
Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,7mm	57 mb	

OBIEKT nr 5.3.4: ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO „ZOP” INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe;	4 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.3. medium: osad s≤6% sm
Żuraw słupowy obrotowy dla mieszadła	4 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.4.
Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy na kołnierzu PN 10 na końcu rurociągu, z przedłużką trzpienia Lk=310cm i napędem ręcznym	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad s≤6% sm; Lk – odległość od osi rurociągu do kółka napędu
Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	7,5 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	7,5 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 100 (104,0*2,0mm); stal OH18N9		
OBIEKT nr 93: STACJA ODWADNIANIA OSADU „SOO” INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Wirówka dekantacyjna do odwadniania osadu,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.18. efekt odwodnienia min 25 % sm w płacku osadowym przy 43% zawartości części mineralnych w osadzie
Pompa dozowania roztworu polielektrolitu	1 kp.	zgodnie z punktem 5.17.2.19. dostawa razem z wirówką
Pompa nadawy osadu,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.20. dostawa razem z wirówką
Lekka suwnica bramowa, przestawna	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.21.
Stacja przygotowania i dozowania flokulantu, wraz z kompletnymi rurociągami i armaturą oraz systemem automatyki	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.22. dostawa razem z wirówką
Przenośnik spiralny bezwałowy, transportująco-mieszający, dla osadu odwodnionego z wapnem, L=7,0m, z dostosowaniem części przenośnika (ok. 1m) do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (izolacja termiczna + kable grzejne)	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.25. medium: osad z wapnem lub bez wapna, s=20 -25% sm
Silos na wapno palone,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.26.
Przenośnik spiralny wapna	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.27.
Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	4 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. medium: osad s≤6% sm,
Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego Ø75mm	1 kpl.	medium: osad s≤6% sm, /woda wodociągowa
Zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10, kołnierzowy	1 kpl.	medium: osad s≤6% sm
Zawór odcinający kulowy DN 50, gwintowany	4 szt.	medium: roztwór polielektrolitu

Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	4,5 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (168,3*3,0mm); stal OH18N9	1,5 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 100 (108,0*2,6mm); stal OH18N9	2,0 m	
Rura stalowa kwasoodporna DN 80 (88,9*2,6mm); stal OH18N9	5,0 m	
Rura PE PN 6 Dz 50	13 m	
INSTALACJA WODOCIĄGOWA:		
Automatyczny zestaw hydroforowy,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.28. medium: woda wodociągowa
OBIEKT nr 94: STANOWISKO ZAŁADUNKU OSADU „SZO”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego z wapnem, L=5,5m, z dostosowaniem przenośnika do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (izolacja termiczna + kable grzejne)	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.29. medium: osad z wapnem lub bez wapna, s=20 -25% sm
Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego z wapnem, L=3,0m, z dostosowaniem przenośnika do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (izolacja termiczna + kable grzejne)	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.30. medium: osad z wapnem lub bez wapna, s=20 -25% sm
Odwodnienie liniowe L=3,0m,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.2.
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	0,5 m	
OBIEKTY nr 95: MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO „MOO”		
WYPOSAŻENIE RUCHOME (POJAZDY KOŁOWE): Ciągnik rolniczy	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.31.1.
Przyczepa rolnicza dwuosiowa, samowyładowcza, skrzynia ładunkowa z nadstawką, ładowność 6 t, pojemność ładunkowa 8,2m ³	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.31.2.
Ładowarka kołowa, pojemność łyżki 1,6m ³ , napęd spalinowy 59kW/79,1km	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.31.3.
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Odwodnienie liniowe L=5,0m,	12 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.2.
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	54 m	
Rura do kanalizacji zewnętrznej Dz 0,16	66 m	

OBIEKT nr 96: ODSIARCZALNIA BIOGAZU „OB”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Odsiarczalnica biogazu do usuwania siarkowodoru z biogazu,	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.32. wymagana zawartość H ₂ S w odpływie poniżej 150ppm
Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	8,5 m	w tym odcinek rurociągu do odwadniacza o2
OBIEKT nr 97: ZBIORNIK BIOGAZU „ZB”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zbiornik membranowy z tworzywa sztucznego do ciśnieniowego magazynowania	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.33.
Wentylator powietrza,	2 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.34. dostawa razem ze zbiornikiem
Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu,	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.35. dostawa razem ze zbiornikiem
Owadniacz sieciowy; z trzema przyłączami kołnierzowymi DN 200; wyk. stal. k/o	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.36. odwadniacz o2; orientacja przyłączy: godz. 300, 600 i 900
Owadniacz sieciowy, z dwoma przyłączami kołnierzowymi DN 200 i dwoma DN 150; wyk. stal. k/o	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.36. odwadniacz o3; orientacja przyłączy: DN150-godz. 300, 600, DN200-godz. 900, 1200
Przepustnica DN 200 do zabudowy międzykołnierzowej, z napędem ręcznym, z przedłużką trzpienia i skrzynką uliczną	3 kpl.	medium: biogaz p=20mbar; zabudowa w gruncie
Rura stalowa kwasoodporna DN 200 (219,1*3,0mm); stal OH18N9	23 m	
OBIEKT nr 98: WENTYLATORNIA BIOGAZU „WB”		
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Wentylator biogazu,	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.37. wentylatory zasilane przez falowniki
Filtr biogazu	2 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.38.
Owadniacz sieciowy; z dwoma przyłączami kołnierzowymi DN 150; wyk. stal. k/o	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.36. odwadniacz o4; orientacja przyłączy: godz. 600 i 1200
Przepustnica DN 150 do zabudowy międzykołnierzowej, z napędem ręcznym	5 szt.	medium: biogaz p=80mbar
Zawór zwrotny DN 150 do zabudowy międzykołnierzowej; Q=200m ³ /h, wysokość oporów przepływu Δp≤1mbar	2 szt.	medium: biogaz p=80mbar
Rura stalowa kwasoodporna DN 150 (159,0*3,0mm); stal OH18N9	20 m	w tym odcinek rurociągu od odwadniacza o3
Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*2,6mm); stal OH18N9	1 m	

OBIEKT nr 99: POCHODNIA BIOGAZU „PB” INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Pochodnia biogazu, z ukrytym płomieniem;	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.23.
Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*2,6mm); stal OH18N9	1,5 m	
OBIEKT nr 101: WAGA SAMOCHODOWA „WS” INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Niskoprofilowa elektroniczna waga najazdowa;	1 szt.	zgodnie z punktem 5.17.2.24. panel miernika przy wadze, w ogrzewanej skrzynce ochronnej; patrz załączniki
STUDNIA SPUSTOWA SS ELEMENTY BUDOWLANE: Studnia żelbetowa D*H=1,20*3,85m, przykryta stropem żelbetowym z włazem żeliwnym Ø 600mm osadzonym w stropie, z drabinką pod włazem, z dwoma przejściami szczelnymi dla rurociągu PE Dz 200	1 kpl.	
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zasuwa nożowa do zabudowy międzykołnierzowej DN 200, z przedłużką trzpienia Lp=325cm, z kolumnką napędu i napędem elektromechanicznym o trybie pracy on-off, P2=0,2kW (400V); ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	zgodnie z punktem 5.17.2.40.1. i 5.17.2.39 medium: osad s≤6% sm; Lp – odległość od osi rurociągu do poziomu podstawy kolumnki
Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*2,6mm); stal OH18N9	1,5 m	

5.17.2. Urządzenia

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

5.17.2.1. Instalacja do odbioru ścieków dowożonych

Kontener ze stali k/o izolowany termicznie o wymiarach zbliżonych do

L*B*H□2,20*1,20*2,15m, z kompletnym wyposażeniem obejmującym w szczególności:

- ciąg spustowy $Q_{\text{prakt}} \geq 50 \text{ m}^3/\text{h}$, w tym:
- rura giętka DN 100 L $\geq 2,5 \text{ m}$ ze złączkami strażackimi oraz stojakiem do podwieszenia końcówki rury,

- przyłączy do zrzutu ścieków DN 100
- przepływomierz elektromagnetyczny DN 100
- zasuwą nożową DN 100 z napędem pneumatycznym
- naczynie pomiarowe (pomiar pH i przewodności)
- układ płukania
- rurociąg DN 100 ze stali k/o
 - kompresor olejowy P=1,5kW
 - instalacje zasilająco-sterownicze, w tym:
 - panel operatorski na zewnętrznej elewacji kontenera z czytnikiem do identyfikacji dostawców i drukarką,
 - moduł do komunikacji z systemem automatyki oczyszczalni
 - identyfikatory dostawców
 - oprogramowanie
 - instalacja elektryczna oświetleniowa i grzewcza
 - instalacja wodociągowa
 - instalacje wentylacyjna

Urządzenie służące do odbioru ścieków komunalnych i przemysłowych z samochodów i przyczep asenizacyjnych, umożliwiające określenie ilości dostarczonych ścieków, temperatury, pH, przewodności.

Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Stacja zlewna ścieków dowożonych obejmować winna:

- szafka sterująco-identyfikująca (wykonana ze stali nierdzewnej) wyposażona w kolorowy Ekran LCD min. 5,7''(stopień ochrony co najmniej IP-55 stal nierdzewna).
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych(miejscowość, adres posesji)
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- moduł identyfikujący przewoźników
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków bytowe, przemysłowe, osad
- drukarka modułowa z obcinakiem papieru
- moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej możliwość wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków).

Wlot ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzony jest na zewnątrz, umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.

Stacja musi zapewniać:

- przyjęcie ścieków,
- regulację czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych wieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń (pH, przewodność),
- rejestrację danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na pendrive
- nadzór nad dostawcami.
- możliwość eksportowania danych do plików *.pdf, *.xls, *.doc, *.html

Każdy z uprawnionych dostawców otrzymuje elektroniczny identyfikator(karta zbliżeniowa).

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje sprawdzenie poniższych danych:

- istnienie przewoźnika w systemie, a więc jego rozpoznanie,
- rozpoznanie klienta
- określenie miejsca pochodzenia ścieków (wybór z bazy danych),
- możliwość zrzucania nieczystości.

Jeżeli powyższa procedura zakończy się pozytywnie zasuwa otwiera się i dostawca może przystąpić do zrzucania ścieków. Spływ ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzymuje kwit, będący potwierdzeniem przyjęcia dostawy, z opisem gdzie wyszczególnione są:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy,
- godzina,
- adres posesji
- pH dostarczonych ścieków,
- przewodność ścieków,
- ilość dostarczonych ścieków.

Stacja jest obiektem całkowicie zautomatyzowanym niewymagającym stałej obsługi poprzez oprogramowanie do czytania, programowania i archiwizacji danych, opartych na systemie operacyjnym Windows CE. Wymagany jest jedynie okresowy serwis.

W zakres dostawy instalacji wchodzić muszą następujące elementy:

- Standardowa stacja zlewna (system sterowania z modułem identyfikującym przewoźników, przepływomierz DN 100 z detekcją pustej rury, ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 3 mm, naczynie pomiarowe, identyfikatory, zasuwa pneumatyczna, kompresor, układ płukania ciągu

- Zestaw do pomiaru zanieczyszczeń (pH, przewodność),
- Kontener o wymiarach zbliżonych do 1400 x 2400 x ze stali nierdzewnej (Kontener posiadać musi: instalację elektryczną oświetleniową, instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem, podłoga z blachy aluminiowej ryflowanej, ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej, drzwi oraz konstrukcja kontenera ze stali nierdzewnej).
- Urządzenie do poboru prób (obudowa ze stali nierdzewnej z możliwością rejestracji danych na karcie SD. Pobór może nastąpić po przekroczeniu, wybranym dostawcom, losowo, lub danego adresu posesji.

Ponadto stacja powinna posiadać bazę danych ze zbiorem wszystkich ulic, na terenie którego stacja będzie działać.

Dane zebrane na stacji zostaną przesłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację GPRS/GSM lub wykorzystując lokalną sieć internetową. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

5.17.2.2. Odwodnienie liniowe

- korytko przeznaczone do przyjmowania i odprowadzania wód powierzchniowych z powierzchni przeznaczonych do ruchu pieszego i/ lub pojazdów;
- ruszt szczelinowy żeliwny klasy D400;
- korytko ze studzienką odpływową z wylotem bocznym lub czołowym DN 150
- szerokość korytka w świetle 200 mm, ze spadkiem 0,5%;
- korytko wykonane z betonu włóknistego, który zapewnić ma większą stabilność przy zredukowanej grubości ścianek;
- krawędzie korytek muszą zabezpieczyć zakotwione w ścianach korytka ramy, wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż OH18N9;
- odwodnienia muszą być odporne na działanie mrozu i soli;
- ruszty mocowane na korytkach za pomocą systemu bezśrubowego, zatrzaskowego mocowania.

5.17.2.3. Mieszadła zatapialne średnioobrotowe

Wymagania techniczne dla mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), nie większa niż 500 rpm;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);

- Wszystkie elementy zewnętrzne mieszadła mające kontakt ze ściekami i osadem (piasta, wirnik, zewnętrzna obudowa silnika oraz konstrukcja nośna) wykonane muszą być ze stali kwasoodpornej klasy nie gorszej niż AISI 316L;
- Wał mieszadła wykonany ze stali o odporności korozyjnej i wytrzymałości mechanicznej nie gorszej niż stal nierdzewnej klasy AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia powinno być nie mniejsze niż 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne 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;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;

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

Mieszadła zatapialne średnioobrotowe dla zbiorników ZOP i ZOS

- wymagania szczegółowe

ZBIORNIK ZOP – 4kpl urządzeń dla zbiornika

1. Maksymalna moc silnika na wale mieszadła nie większa niż $P_2=5,0\text{kW}$;
2. Maksymalna moc nominalna silnika nie większa niż $P_1=5,9\text{kW}$;
3. Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła $F=1150\text{N}$;
4. Maksymalna moc pobierana z sieci $P_1=4,4\text{kW}$;
5. Maksymalny pobór mocy nie może przekraczać 75% maksymalnej mocy nominalnej silnika (P_1)

6. Parametry mieszadła (siła, rzeczywiste zużycie energii) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;

ZBIORNIK ZOS – 1 kpl urządzeń dla zbiornika

7. Maksymalna moc silnika na wale mieszadła nie większa niż $P_2=7,0\text{kW}$;
8. Maksymalna moc nominalna silnika nie większa niż $P_1=8,4\text{kW}$;
9. Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła $F=1400\text{N}$;
10. Maksymalna moc pobierana z sieci $P_1=5,2\text{kW}$;
11. Maksymalny pobór mocy nie może przekraczać 65% maksymalnej mocy nominalnej silnika (P_1)
12. Parametry mieszadła (siła, rzeczywiste zużycie energii) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;

5.17.2.4. Żuraw słupowy obrotowy

- Żuraw słupowy obrotowy do obsługi pomp i mieszadeł
- Konstrukcja stalowa żurawia wyposażona w ramię wysięgu regulowane w zakresie 650-1200 mm,
- kąt obrotu $n=360^\circ$
- wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa
- ze zbloczem krążkowym oraz linką kwasoodporną.
- Udźwig : $\geq 200\text{ kg}$;
- Materiał : stal węglowa ocynkowana ogniowo.

5.17.2.5. Prowadnice do mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych

- Konstrukcja : rura kwadratowa 100x100 mm o długości do 6 m
- wyposażona w dolne i górne zamocowanie oraz głowicę obrotową.
- Materiał: stal nierdzewna klasy AISI 304.

5.17.2.6. Mieszadło do wymieszania komory ZKF

- Mieszadło o wale pionowym, dwuwirnikowe, obroty w obie strony (lewo/prawo).
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika.
- Dwuwirnikowe mieszadła muszą zapewnić osiągnięcie w zbiorniku technologicznym -WKF zorganizowaną cyrkulację medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.
- Mieszadło ma mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, rozbijać kożuch na powierzchni osadu, zapobiegać sedymentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedymentować w ilości nie przekraczającej 0,1% objętości komory na rok jej eksploatacji.

- Górny wirnik ma wspomagać działania wirnika dolnego oraz łamać kożuch powstający na powierzchni osadu poprzez wciąganie wierzchniej warstwy medium do wnętrza komory.
- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję.
- Mieszadło musi być wyposażone w dwa śmigła o minimalnej zdolności pompowania $633 \text{ m}^3/\text{min}$, wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej gatunkowo niż 1.4301
- Śmigło górne dwułopatkowe o średnicy nie mniejszej niż 2800 mm.
- Śmigło dolne dwułopatkowe o średnicy nie mniejszej niż 3800 mm z zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub.
- Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane.
- Prędkość obrotowa mieszadła nie mniejsza niż 14 obr/min
- Moc znamionowa napędu z zakresu nie więcej niż 5,0 kW
- Klasa zabezpieczenia napędu co najmniej Eexe II T3/IP55
- Masa mieszadła 1500 kg +/- 5%
- Mocowanie na stropie komory na kołnierzu DN 500 PN 10
- Całkowita długość wału nie mniejsza niż 14 500 mm
- Liczba odcinków wału nie więcej niż 3.
- Wał mieszadła wykonany z profilu o przekroju kwadratowym ze stali narzędziowej, w powłoce ze stali nierdzewnej wysokiej jakości. Dzięki zastosowaniu wału pustego w środku waga wału jest niższa niż w przypadku wałów pełnych, panuje zatem mniejsze obciążenie silnika i łożysk. Dzięki zastosowaniu wału o przekroju kwadratowym wyeliminowane jest zagrożenie ślizgania się śmigieł po wale np. w przypadku poluzowania śrub. Wał ze stali narzędziowej w powłoce ze stali nierdzewnej daje zalety 2 materiałów: stali czarnej - plastyczność wytrzymałość na odkształcenia, powłoka ze stali nierdzewnej - odporność na działanie czynników zewnętrznych. Wał musi być o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę.
- Mieszadło wyposażone w regulowany kołnierz montażowy dający możliwość poziomowania w każdym momencie i reagowania na zmiany wynikające z pracy zbiornika, osiadania gruntu itp.,.
- Mieszadło musi gwarantować pełne wymieszanie komory fermentacyjnej bez stosowania przegród (wymieszanie osadu o zawartości co najmniej 6% sm).
- Procesowe wymagania gwarancyjne:
 - stopień wymieszania na podstawie różnicy temperatur w ZKF – +/- 1,0 °C różnica pomiędzy pomiarem w górnej i dolnej części ZKF

Prostokątna płyta montażowa

- Prostokątna płyta montażowa jest stosowana celem zabezpieczenia sprawnego i skutecznego montażu mieszkadła. Prostokątna płyta montażowa pozwala na ewentualny demontaż mieszkadła bez konieczności opróżniania zbiornika.
- Wymiary prostokątnej płyty montażowej: 4200 x 1200 mm
- Prostokątna płyta montażowa powinna być wyposażona w centralnie umieszczony kołnierz montażowy DN 500 pod mieszkadło, okno rewizyjne DN 600 i kołnierz rezerwowowy DN 400.
- Prostokątna płyta montażowa powinna być wykonana co najmniej ze stali k.o. 1.4301
- Kołnierze montażowe powinny być odpowiednio płaskie (wymagane $Ra=6,3$) i pozbawione wżerów. Nachylenie w stosunku do płaszczyzny kołnierza nie może być większe niż 1 mm/m.

5.17.2.7. Ujęcie biogazu

Ujęcie biogazu jest stalowym konstrukcyjnym urządzeniem służącym do łatwego odbioru biogazu z komory fermentacyjnej.

Ujęcie wykonane jest w formie dzwonu mocowane bezpośrednio do króćca komory fermentacyjnej kołnierzem o średnicy DN400, PN10.

Ujęcie biogazu do sieci będzie wykonane poprzez króciec DN150, o wiercony zgodnie z PN10. Jednocześnie z ujęcia biogazu będzie wyprowadzony króciec wydmuchowy (DN150) do kominka upustowego zakończonego kapturkiem. Króciec wydmuchowy będzie wyposażony w przepustnicę międzykołnierzową z napędem ręcznym. Ujęcie biogazu będzie wyposażone w manowakuometr tarczowy poprzedzony zaworem kulowym.

Dane techniczne ujęcia biogazu

- ilość ujmowanego biogazu $Q \geq 125 \text{ m}^3/\text{h}$
- ilość: 1 szt.
- materiał: stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI304);
- kołnierz przyłączeniowy: DN400;
- owiercenie kołnierza: zgodnie z PN10;
- wyposażenie:
 - dwie przepustnice odcinające z dźwignią ręczną, na odejściu do sieci i kominka wydmuchowym
 - złoże z pierścieni polipropylenowych dla awaryjnego wychwytywania piany i drobin osadu

- dwie dysze zraszające: nad i pod złożem $Q=4,1\text{m}^3/\text{h}$ (wymagane ciśnienie wody min. 1bar)
- manometr tarczowy
- trzy zawory kulowe 1/4"
- szybko otwierany włącz górny
- czujnik ciśnienia (od -20 do 40 mbar)
- detektor piany
- przyłączy wody wyposażonym w zawór elektromagnetyczny 2-drożny, normalnie zamknięty (2/2 NC, 230V, wyk. Ex) i dwa zawory ręczne
- mechaniczny bezpiecznik nadciśnieniowo-podciśnieniowy, DN100 o ciśnieniach zadziałania $p=+30\text{mbar}/-3\text{mbar}$.
- z szybko otwieranym włączem górnym

Filtr polipropylenowy

Funkcja technologiczna

Filtr polipropylenowy jest elementem konstrukcyjnym służącym dla oddzielenia części stałych, które mogą być wynoszone przez biogaz z komory fermentacyjnej. Filtr polipropylenowy jest również pierwszym urządzeniem na sieci biogazu służącym do usunięcia z sieci biogazu kondensatu. Filtr umieszczony będzie w komorze żelbetowej w pobliżu zejścia gazociągów z komór fermentacyjnych.

Dane techniczne filtra

- ilość: 1 kpl.;
- materiał korpusu: AISI304;
- króćce do sieci: DN150; PN10;
- przepustowość max.: $140\text{ Nm}^3/\text{h}$.

Filtr biogazu musi być wyposażony w:

- zawór kulowy zaślepiący korkiem dla awaryjnego usuwania wody z zamknięcia wodnego;
- króciec odpowietrzający;
- dyszę spłukującą dla okresowego czyszczenia złoża;
- syfonowe odprowadzenie kondensatu;
- płynowskaz dla wizualnej kontroli zamknięcia syfonowego;
- izolację termiczną (pianka poliuretanowa) zamknięcia syfonowego;

Jako wypełnienie filtra mają być wykorzystane pierścienie z tworzywa sztucznego, co zapewnia mniejsze straty ciśnienia na przepływie oraz większą efektywność pracy.

Stopa filtra oraz naczynie przelewowe kondensatu ogrzewane taśmą grzewczą. Kondensat odprowadzany grawitacyjnie do pobliskiej studni kondensatu.

5.17.2.8. Bezpiecznik cieczowy

Dane ogólne

Bezpiecznik cieczowy jest stalowym elementem konstrukcyjnym mocowanym bezpośrednio na przygotowanym wcześniej, zamontowanym w stalowej kopule ZKF, króćcu komory fermentacyjnej (kołnierz DN150, PN10). Bezpiecznik jest urządzeniem służącym dla zabezpieczenia instalacji biogazu i komory fermentacyjnej przed powstaniem nadmiernego podciśnienia.

Dane techniczne bezpiecznika

ilość: 1 szt.

materiał: stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI304);

kołnierz przyłączeniowy: DN150 PN10;

nadciśnienie zadziałania: do. + 350 mm H₂O (3,0 kPa);

podciśnienie zadziałania: do. – 50 mm H₂O (-0,5 kPa).

wyposażenie: kurki kulowe.

Pozostałe parametry pracy i elementy wyposażenia bezpiecznika:

- ilość awaryjnego odprowadzania biogazu $Q \geq 125 \text{ m}^3/\text{h}$
- z kominkiem wydmuchowym DN 150
- napełniony niezamarzającym płynem na bazie glikolu
- z rurkowym wskaźnikiem poziomu płynu
- z przyłączami z zaworkami do napełniania i opróżniania bezpiecznika z płynu
- z manometrem tarczowym

5.17.2.9. Wizjer

Wizjer umożliwia wizualną kontrolę stanu wewnątrz komory fermentacyjnej. Jest urządzeniem stalowym (stal kwasoodporna) wyposażonym w szkło wzierne oraz wycieraczkę.

Dane ogólne i parametry techniczne wizjera:

ilość: 1 szt.

kołnierz przyłączeniowy: DN600 PN10;

z wewnętrzną wycieraczką ręczną

wykonanie co najmniej stal k/o (0H18N9), szkło sodowo-wapniowe;

maksymalne nadciśnienie 100mbar;

5.17.2.10. Odwadniacz-łapacz piany

Dwa pionowe cylindryczne zbiorniki o średnicy 500mm (+/- 5%) wraz konstrukcją nośną i z oprzyrządowaniem. Materiał zbiorników: co najmniej stal kwasoodporna w gatunku 0H18N9Twg PN/H-86020 z certyfikatem na znak bezpieczeństwa B.

Przepustnice z atestem na biogaz.

Charakterystyka techniczna:

- Nadciśnienie gazu max. 3,5 kPa;
- Podciśnienie gazu max. 0,70 kPa;
- Nadciśnienie próbne 10 kPa.
- ilość biogazu $Q \geq 150 \text{ m}^3/\text{h}$

Pozostałe elementy wyposażenia odwadniacza-łapacza piany:

- z przyłączami DN 150 dla biogazu
- z dwoma przepustnicami DN 150,
- z przyłączem DN 50 z zaworem i złączką strażacką dla podłączenia wody płuczącej
- z wizjerem w zbiorniku dolnym

5.17.2.11. Naczynie przelewowe

- wykonane co najmniej ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9
- wymiary $L*B*H=120*50*105\text{cm}$, trójdzielne,
- z jedną przegrodą w formie szandoru,
- z uchylnymi pokrywami z cięgnami obsługiwanymi z pomostu;
- z układem mocowania do ściany komory fermentacyjnej, z ociepleniem, z przyłączami:
 - a. 2 x DN 200 (awaryjny dopływ i odpływ osadu)
 - b. 2 x DN 150 (roboczy dopływ i odpływ osadu)

5.17.2.12. Macerator osadu surowego

- Rozdrabniacz frezowy
- Wykonanie szybkoserwisowe, tzn. oferujące łatwy i szybki dostęp do komory roboczej przez demontowalną pokrywę.
- Frezy wykonane ze stali hartowanej min. 1.7218, o szerokości pojedynczego frezu w zakresie 8-10 mm. Preferowane wykonanie frezów monolitycznych (zespół frezów wykonany jako jedna część) umożliwiające bardzo szybką wymianę zużytych elementów rozdrabniających.
- Konstrukcja rozdrabniacza powinna zapewniać możliwość łatwej wymiany zużytych elementów komory roboczej oraz zespołu frezów i uszczelnienia.
- System kontroli pracy uszczelnienia umożliwiający monitorowanie stanu i czystości cieczy zaporowej.

- Uszczelnienie wałów: mechaniczne, bezobsługowe z komorą smarująco-zabezpieczającą, tuleje uszczelnień - stal utwardzana

Dodatkowo:

- sterownik aktywujący ruch wsteczny frezów przy zablokowaniu tzw. AutoRewers i zapewniający od 3 do 5 powtórzeń przed wyłączeniem awaryjnym
- dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą

Parametry urządzenia:

- Medium: osad surowy zawartości do 8% sm
- Przepływ $Q \geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc nie większa niż 4,0 kW;
- Ochrona co najmniej IP55
- Przyłącza DN 125

5.17.2.13. Pompa osadu surowego

- Pompy rotacyjne, wyporowe, samozasysające z układem rurociągów uniemożliwiającym odpływ medium z komory roboczej (syfon).
- Pompa w wykonaniu szybko serwisowym oferująca łatwy i szybki dostęp do komory roboczej.
- Konstrukcja pompy powinna zapewniać możliwość łatwej wymiany zużytych elementów komory roboczej oraz rotorów i uszczelnienia.
- System kontroli pracy uszczelnienia umożliwiający monitorowanie stanu i czystości cieczy zaporowej.
- Uszczelnienie mechaniczne, bezobsługowe,
- Dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą dla maceratorów wyposażoną w falownik dla pompy;
- Pompa z zabezpieczeniami przed nadmierną temperaturą, suchobiegiem i przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia

Pozostałe parametry urządzenia:

- Przepływ $Q \geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta p = 4,5 \text{ bar}$ (+/- 5%);
- Przeznaczone do pompowania osadów o zawartości do 8% sm
- Moc zainstalowana nie większa niż 7,5 kW;
- Przyłącza DN 125

5.17.2.14. Macerator osadu cyrkulującego

Ogólna postać i gabaryty zastosowanych maceratorów powinny być zbliżone do przedstawionych w DP, tak aby można zrealizować instalację z maceratorami zgodnie z układem przyjętym w DP.

Zastosowane maceratory powinny posiadać następujące cechy:

- posiadać mechanizm tnący dostosowany do podanego przypadku medium (rodzaju osadu) ze szczególnym uwzględnieniem skutecznego rozdrabniania zanieczyszczeń włóknistych,
- zastosowane w mechanizmie tnącym noże winny być samoostrzące i samonastawne, a po zużyciu łatwo wymienialne na nowe,
- zastosowane w mechanizmie tnącym sita winny umożliwiać ich dwustronne użycie,
- maceratory powinny mieć uchylne pokrywy rewizyjne umożliwiające inspekcję wnętrza maceratora bez konieczności jego opróżnienia; mechanizm uchylny powinien być łatwo otwieralny, np. dzięki zastosowaniu gazowego teleskopu,
- macerator winien być wyposażony w wyłącznik bezpieczeństwa pozwalający na jego wyłączenie w czasie konserwacji i napraw lub przy otwarciu górnej pokrywy,
- w dolnej części korpusu maceratora winien znajdować się łatwo otwieralny otwór rewizyjny,
- macerator winien być wyposażony w zawór odpowietrzający i spustowy,
- opór hydrauliczny maceratora przy nominalnej wydajności przy pracy na roboczym medium (osadach) nie powinien przekraczać 0,1 bara,
- maceratory winny być wyposażone w układ automatycznej nastawy i kontroli docisku noża,
- każdy macerator winien być wyposażony w automatyczny układ sterowania zapewniający m.in. automatyczne sterowanie pracą nawrotną (tzw. autorewers) dla zabezpieczenia głowicy tnącej przez blokadą,
- silnik powinien być zintegrowany z motoreduktorem,
- silnik winien być wyposażony w czujniki termometryczne,
- wykonanie materiałowe:
 - podstawa i stopa maceratora z przyłączami wykonana ze stali St37 cynkowanej ogniowo,
 - noże tnące: wysokogatunkowa stal narzędziowa
 - sito: stal specjalna, hartowana
 - uszczelnienie wału: mechaniczne, za pomocą pary pierścieni ślizgowych
 - uszczelki: NBR.

Dodatkowo:

Sterownik nadzorujący pracę maceratora i realizujący następujące funkcje:

- cykliczną zmianę kierunku obrotów w funkcji czasu
- AutoRewers w przypadku blokowania się układu tnącego
- nadzorowanie czujnika otwarcia pokrywy maceratora
- nadzorowanie czujnika ciśnienia w układzie automatycznego docisku
- nadzorowanie czujnik zużycia noży
- nadzorowanie pomiaru podciśnienia na wylocie maceratora i po stronie ssawnej pompy
- dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą

Parametry urządzenia:

- Przepływ $Q \geq 60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przeznaczone do rozdrabniania osadów o zawartości do 6% sm
- Moc nie większa niż 2,2 kW;
- Masa 230 kg (+/- 5%);
- Przyłącza DN 150 w wersji instalacyjnej 'inline' tj. króciec ssawny i tłoczny w jednej linii, na jednakowej wysokości)

5.17.2.15. Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym

- Pompy rotacyjne, wyporowe, samozasysające w obiegu grzewczym z układem rurociągów uniemożliwiającym odpływ medium z komory roboczej (syfon).
- Pompa w wykonaniu szybkoserwisowym oferująca łatwy i szybki dostęp do komory roboczej.
- Konstrukcja pompy powinna zapewniać możliwość łatwej wymiany zużytych elementów komory roboczej oraz rotorów i uszczelnienia.
- System kontroli pracy uszczelnienia umożliwiający monitorowanie stanu i czystości cieczy zaporowej.
- Uszczelnienie mechaniczne, bezobsługowe,.
- dostawa wraz z szafą zasilająco-sterowniczą dla pomp wyposażoną m.in. w falownik
- z przyłączami DN 150
- z zabezpieczeniami przed nadmierną temperaturą, suchobiegiem i przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia

Parametry pracy urządzenia:

- medium: osad fermentujący o zawartości do 6% sm, $t=40^\circ\text{C}$;
- $Q \geq 60 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Δp 3,0 bar (+/- 5%),
- moc zainstalowana nie więcej niż 11kW,
- ochrona co najmniej IP55
- klasa izolacji co najmniej F

5.17.2.16. Wymiennik ciepła

Wymiennik spiralny przeznaczony do ogrzewania osadu fermentującego, niepowodujący przypalania osadu i zapychania się.

Wymiennik musi charakteryzować się następującymi cechami:

- czynnik grzewczy woda o temperaturze 74.0°C po wymienniku 68.2°C,
- parametry osadu przed wymiennikiem 34.5°C po wymienniku 39.0°C,
- min. moc grzejna jednego wymiennika $Q_c = 229$ kW,
- medium grzane, osad z komory fermentacyjnej o zawartości suchej masy 6%,
- króćce przyłączeniowe: DN 100,
- konstrukcja wymiennika zapewnia łatwy dostęp do powierzchni wymiany, tj. pokrywa części osadowej na zawiasach z uszczelką Nitrylowa, otwarcie wymiennika po stronie osadu możliwe bez demontażu rurociągów
- wykonanie spirali wymiennika stal w gatunku min. 1.4404 (AISI 316L),
- autoryzowany serwis i warsztat producenta wymiennika spiralnego winien mieć siedzibę w Polsce,
- waga pustego wymiennika nie mniejsza niż 1120 kg,
- kanały w których płynie osad, nie mogą zawierać żadnych przegród, kołków, itd. Powinien być wolny przepływ,
- minimalna wysokość kanału pod stronie osadowej 25 mm.

Pokrywa wymiennika: od strony osadu czynnego, mocowana na zawiasach,

Pokrywa wymiennika wykonana jest ze stali w gatunku co najmniej P 265 GH, od strony osadu czynnego, mocowana na zawiasach – wygodne podczas czyszczenia – z uszczelką.

Parametry techniczne na jeden wymiennik:

		<u>Gorąca strona</u>	<u>Zimna strona</u>
Ciecz		Woda	Osad - 6,0% s.m
Gęstość	kg/m ³	976.5	1020
Ciepło	kJ/(kg*K)	4.18	4.19
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.663	0.625
Charakterystyka przepływu			0.420
Współczynnik konsystencji	Pa*s ⁿ		0.718
Lepkość na wlocie	cP	0.382	
Lepkość na wyjściu	cP	0.413	

Przepływ	m ³ /h	35.0	43.0
Temperatura na wejściu	°C	74.0	34.5
Temperatura na wyjściu	°C	68.2	39.0
Spadek ciśnienia	kPa	36.1	20.0

Wymiana ciepła

Moc	kW	229.7
-----	----	-------

Względne kierunki przepływów	Przeciwprądowe
------------------------------	----------------

Należy zastosować wymienniki przeponowe, spiralne, o przeciwprądowym przepływie obu czynników. Czynnik grzewczy woda.

Wymienniki powinny być odpowiednie funkcjonalnie i materiałowo do podgrzewanego medium. Medium tym będzie fermentujący osadu o zawartości do 6% s.m., o temperaturze 38°C, z zawartością zanieczyszczeń włóknistych i ścieralnych oraz pęcherzyków biogazu.

Zastosowane wymienniki winny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj.:

- nominalną moc cieplną: nie mniejszą niż 95% wartości podanej w DP,
- masę : nie większą i nie mniejszą niż 115% wartości podanych w DP – masa 1220/1480 kg (pusty/pełny)
- maksymalna temperatura wody grzewczej na zasileniu: nie więcej niż podana w DP
- maksymalna temperatura osadu na powrocie: nie więcej niż podana w DP
- maksymalne natężenia przepływu osadu i wody (przy nominalnej mocy cieplnej): nie więcej niż 105% wartości podanych w DP,
- maksymalne spadki ciśnienia po stronie osadu i wody przy przepływie przez wymiennik (przy nominalnej mocy cieplnej): nie więcej niż 150% wartości podanych w DP,
- dopuszczalne nadciśnienie osadu i wody w wymienniku: nie mniej niż wartości podane w specyfikacji ,

Ogólna postać i gabaryty zastosowanych wymienników, rozmieszczenie króćców itp. Powinny być zbliżone do przedstawionych w dokumentacji projektowej.

Zastosowane wymienniki powinny posiadać następujące cechy:

- kanały w wymienniku winny mieć dużą gładkość powierzchni i mieć taki przekrój, aby - przy zachowaniu dopuszczalnych strat ciśnienia - zapewnić właściwą (wystarczająco wysoką) prędkość przepływu osadu i aby dzięki temu nie dochodziło do stopniowego gromadzenia zanieczyszczeń w wymienniku i jego zapychania (zapewniony musi być efekt bieżącego samooczyszczania się wymiennika). Pomiędzy kanałami zarówno od

strony wody jaki osadu nie dopuszcza się stosowanie kołków dystansowych

- wymienniki winny być wyposażone w czołową, uchylną pokrywę na zawiasach, mocowaną na śrubach hakowych umożliwiającą łatwą inspekcję wnętrza wymiennika; pokrywa czołowa winna być bez króćców, wyposażona w gumową uszczelkę zabezpieczającą ją przed stycznością z medium, w rejonie króćca wlotowego osadu winien znajdować się otwór rewizyjny zamknięty przykręcaną śrubami pokrywą.

5.17.2.17. Lekka suwnica bramowa przestawna dla MKF

- udźwig 1000kg
- szerokość całkowita bramy 3000mm
- całkowita wysokość suwnicy 3800 mm
- wysokość położenia haka 3000 mm
- wciągnik ręczny łańcuchowy z wózkiem jezdny ręczny
- 4 koła samonastawne z możliwością blokady,

5.17.2.18. Wirówka dekantacyjna

- wydajność robocza 16,3 m³/h osadu do odwadniania i ok. 600 kg s.m/h.
- wewnętrzna średnica bębna min. 470 mm
- pojemność wirówki min. 210 l
- obroty bębna min. 3 300 obr / min.
- całkowita zainstalowana moc elektryczna nie większa niż 30 kW
- obydwie silniki wirówki powinny znajdować się po przeciwnej stronie od wlotu osadu w poziomej płaszczyźnie aby uniknąć ryzyka uszkodzenia silnika, podczas wycieku osadu od strony nadawcy oraz umożliwić łatwy dostęp.
- przekładnia usytuowana na zewnątrz (poza ułożyskowaniem bębna), umożliwiająca łatwy dostęp do obsługi technicznej, prosty montaż i demontaż.
- kierunkowy (jednostronny) system odprowadzania odcieku, zmniejszający zużycie energii.

Wymagania materiałowe wirówki

- nośne elementy konstrukcyjne bębna stykające się z przerabianym produktem: odlew odśrodkowy (Duplex) ze stali stopowej min. 1.4463 o podwyższonej jakości
- ślimak: stal stopowa min. 1.4408 oraz 1.4571/1.4404
- pozostałe elementy konstrukcyjne stykające się z produktem: stal stopowa min. 1.4571/ 1.4404
- wewnętrzna górna część obudowy rotora posiadająca izolację dźwiękową

Zabezpieczenie przed ścieraniem:

- płyty ślimaka: krawędzie transportowe opancerzone węglikiem wolframu

- otwory wlotowe: tuleje z żeliwa utwardzonego lub rów.
- wnętrze bębna: wymienne listwy wzdłużne ze stali kwasoodpornej
- wylot fazy stałej: tuleje z żeliwa utwardzonego lub rów.

Wszystkie tuleje wymienne na miejscu.

Pozostałe parametry urządzenia:

- efekt odwodnienia $s_{min} 25\%$ sm w placku osadowym przy 43% zawartości części

Ponadto urządzenie musi być wyposażone w :

- szafę zasilająco-sterowniczą dla urządzeń linii odwadniającej i zaworu elektromagnetycznego, wyposażoną m.in. w przetworniki częstotliwości dla wirówki, pompy nadawy osadu i pompy dozowania polielektrolitu oraz protokół komunikacyjny zgodny ze standardem systemu automatyki na oczyszczalni

5.17.2.19. Pompa dozowania roztworu polielektrolitu

Pompa śrubowa jednowirnikowa (monopompa) do doprowadzania roztworu użytkowego flokulantu do urządzenia dozującego na wirówce.

Wydajność pompy: 650 - 5100 l/h

Ciśnienie pracy: 2 bar

Wymagania materiałowe:

- Kadłub: GG 25
- Części wirujące: stainless steel
- Rotor: 1.4571
- Uszczelki statora, przegubów: Perbunan
- Uszczelnienie wału: uszczelniający pierścień ślizgowy

Napęd: przekładnia zębata czołowa regulowana częstotliwością

Silnik: moc nie większa niż 1,5 kW / 400 V / 50 Hz / IP 55

3 czujniki termistorowe

Zabezpieczenie nadciśnienia: czujnik ciśnienia ze wskaźnikiem cyfrowym

Zabezpieczenie suchobiegu: kontrola natężenia przepływu

5.17.2.20. Pompa nadawy osadu

Pompa śrubowa jednowirnikowa (monopompa) do doprowadzenia osadu do wirówki.

Wydajność pompy powinna wynosić 5-25 m³/h a moc przyłączeniowa nie może przekraczać 4kW. Pompa powinna być wyposażona dodatkowo w 3 czujniki termistorowe. Ciśnienie pracy ok. 2 bar. Napęd stanowić ma przekładnia zębata czołowa regulowana przetwornicą częstotliwości.

Zabezpieczenie nadciśnienia: czujnik ciśnienia ze wskaźnikiem cyfrowym.

Zabezpieczenie suchobiegu: za pomocą układu kontroli przepływu.

Wykonanie materiałowe:

- Kadłub: min. GG 25
- Części wirujące: stal stopowa
- Rotor: 1.2436 hartowany
- Stator, uszczelki przegubowe: NBR
- Uszczelnienie wału: uszczelnienie pierścieniem ślizgowym

5.17.2.21. Lekka suwnica bramowa przestawna dla SOO

- udźwig 2000kg
- szerokość całkowita bramy 3500mm
- całkowita wysokość suwnicy 4800 mm
- wysokość położenia haka 4000 mm
- wciągnik ręczny łańcuchowy z wózkiem jezdnym ręcznym
- 4 koła samonastawne z możliwością blokady,

5.17.2.22. Stacja przygotowania i dozowania flokulantu

Urządzenie do przygotowania polimeru do rozczyniania polielektrolitów proszkowych i ciekłych.
Typ: 3-komorowa instalacja przepływowa

Wydajność: ok. 7,5 kg/h suchego proszku
przy 0,25 % roztworu bazowego

Czas dojrzewania: ok. 60...45 min

Lepkość: maks. ok. 2.500 mPas

Wydajność: zbliżona do 3.750 l/h roztworu bazowego

Objętość zbiornika: 4.200 l (+/- 5%)

Woda eksploatacyjna: technicznie czysta, min. 4 bar

Zapotrzebowanie wody eksploatacyjnej: zbliżona do 5 m³/h

Instalacja ma być gotową do użytku automatyczną stacją do rozczyniania i przygotowania roztworów flokulantów, pracującą w trybie przepływowym, składającą się z następujących elementów:

- **Dozownik proszku** z nagrzewnicą wylotu leja dozującego
- **Dozownik koncentratu ciekłego**, składający się z przełącznika „proszkowy/ciekły”, pompy dozującej, przewodu zasysającego z zaworem zwrotnym oraz armatury do przyłączenia do pojemnika dostawczego
- **Lej zwilżający** z iniektorem wody do mieszania roztworu i przekazywania do zbiornika dojrzewania
- **Armatura wody rozcieńczającej**, składająca się z zaworu kulowego odcinającego, reduktora ciśnienia, filtra, wyłącznika ciśnieniowego i zaworu elektromagnetycznego

- **Zbiornik rozczyňniania/dojrzewania/dozowania** z mieszadłami i układem kontroli poziomu, materiał: PPH

- **Szafa sterownicza** do obsługi urządzenia przygotowania polimeru, wykonana zgodnie z dyrektywami EN 60204-1, stopień ochrony

Wymiana sygnałów: zbiorczy sygnał zakłóceń jako zestyk bezpotencjałów

5.17.2.23. Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu z ukrytym płomieniem przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego i ujmowanego biogazu. Okresowo, w czasie wysokiej produkcji biogazu, jeżeli przekracza ona zapotrzebowanie odbiorów i zbiornik biogazu jest w wysokim stanie wypełnienia lub nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiorów biogazu – nadwyżka jest spalana. Pochodnia biogazu nie jest przewidziana do krótkotrwałych załączeń .

Pochodnia biogazu jest urządzeniem w pełni automatycznym – w czasie eksploatacji nie wymaga ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu odbywa się automatycznie.

Parametry technologiczne

Dane ogólne i informacje technologiczne pochodni biogazu:

- typ działania: z ukrytym płomieniem;
- wydajność maks.: 250 Nm³/h;
- zawartość metanu: 50...70% CH₄;
- ciśnienie min. (dla 250m³/h): ~ 14mbar;
- temperatura spalania: < 950°C;
- zasilanie: 230/50 V/Hz;
- zapotrzebowanie mocy: < 1 kW;
- całkowita wysokość pochodni: ~7,2 m;
- króciec przyłączeniowy: DN125, PN10.

Wszystkie elementy konstrukcji pochodni mające kontakt z biogazem oraz główna i wtórna komora spalania muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej. Konstrukcja wsporcza dla pochodni musi być wykonana ze stali kwasoodpornej. Komora spalania obowiązkowo wykonana ze stali nierdzewnej żaroodpornej.

Wyposażenie pochodni biogazu

Pochodnia:

- elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej;
- komora spalania wykonana ze stali odpornej na działanie wyższych temperatur dla ukrytego płomienia;

- rurociąg dopływu biogazu wykonany ze stali kwasoodpornej;
- zawór główny odcinający – zawór z napędem elektrycznym;
- przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym, dźwigniowym;
- przerywacz płomienia na przewodzie głównym, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej;
- układ manometryczny dla ciśnienia palnika;
- dopływ powietrza naturalnym ciągiem z ręczną nastawą;
- palnik inżektorowy z dyszami gazowymi i rurą mieszającą;
- elektrody zapłonowe z transformatorem;
- czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

Układ zasilająco-sterowniczy:

- szafka zasilająco-sterownicza wykonana w stopniu ochrony IP66, poliestr wzmocniony włóknami szklanymi;
- układ kontroli płomienia z transformatorem zapłonu;
- automatyczne powtarzanie zapłonu;
- sterowanie automatyczne lub lokalne, ręczne;
- główny wyłącznik;
- sygnał praca/ awaria (alarm) – stan urządzenia;
- gotowość do odbioru sygnału: załącz/ wyłącz pochodnię.

5.17.2.24. Waga najazdowa

- Elektroniczna najazdowa przenośna waga samochodowa wyposażona musi być w stalowe najazdy o min. długości $L=2,8m$
- III klasa dokładności (dokładności $\square 20$ kg)
- pomost ważący o wymiarach zbliżonych do $L*B=12,00*3,00m$
- całkowita wysokość wagi do 290 mm
- stopień szczelności: czujniki IP68, krosownica IP67, miernik IP65
- nominalna temperatura pracy: $-10... +40^{\circ}C$
- dopuszczalna temp. pracy: $-40... +80^{\circ}C$
- obciążenie maksymalne 50 t
- obciążenie min. 400 kg

5.17.2.25. Przenośnik spiralny bezwałowy, transportująco-mieszający, dla osadu odwodnionego z wapnem w SOO

- spirala bezwałowa o średnicy min. 280 mm;
- koryto U - kształtne, z wykładziną odporną na ścieranie o grubości min. 10 mm;
- pokrywy – wieloczęściowe, przykręcane;

- materiał koryta - stal k/o min 0H18N9 o grubości min 2,5mm;
- materiał pokryw - stal k/o min 0H18N9 o grubości min 2,0mm;
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy;
- nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
- uszczelka gumowa pomiędzy korytem i pokrywą – hermetyzacja;
- wsporniki i podpory - stal k/o min 0H18N9;
- obudowa hermetyczna urządzenia - stal k/o min 0H18N9;
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane;
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora;
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym samoregulującym strefy urządzenia izolowane dodatkowo wełną mineralną o grubości 50mm oraz płaszczem ochronnym ze stali k/o 0H18N9 o grubości 0,6mm (dla przenośników zabudowanych w strefie przemarzania)

Przepustowość:	≥6 m ³ /h
Długość przenośnika	7000 mm
Kąt zabudowy	20°
Koryto rynny	w kształcie litery U, o grubości 2,5 mm
Pokrywa rynny	o grubości 2 mm
Spirala	bezwałowa, Ø285mm, dwuwstęgowa
Wykładzina z tworzywa sztucznego	gr. 10 mm, odporna na wycieranie
Napęd (motoreduktor)	max. 3,0 kW, 400V, 50Hz, IP55,
Lej zasypowy	dostosowany do wysypu z wirówki poz. 93.T.2.
Króciec odwodnieniowy	DN100
Wykonanie materiałowe	stal k/o 0H18N9
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Konstrukcja wsporcza	stal k/o 0H18N9
Dostosowanie części przenośnika (ok. 1m) do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (kable grzejne samoregulujące P2~0,12kW, wełna mineralna 50mm, blacha osłonowa ze stali k/o 0H18N9 o grubości	

5.17.2.26. Silos na wapno palone

- Zbiornik
 - Przeznaczenie: magazynowanie wapna,
 - pojemność: 25m^3 (+/- 5%),
 - napełnianie: pneumatyczne,
 - opróżnianie: grawitacyjne,
 - wymiary:
 - średnica zewnętrzna części cylindrycznej: max. 2500 mm,
- osprzęt:
 - rurociąg do załadunku wapna o średnicy DN80 z szybkozłączem
 - filtr odpylający **skrzyniowy** z regeneracją pneumatyczną, **wyposażony w kieszeniowe wkłady filtracyjne**.
 - drabinka na dach z obręczami zabezpieczającymi, barierka na dachu zbiornika i właz kontrolny w dachu,
 - zawór bezpieczeństwa regulacji ciśnienia,
 - układ aeracji leja z rozdzielaczem powietrza i elektrozaworem,
 - zasuwa nożowa ręczna
 - sprężarka powietrza $Q=150\text{ l/min}$ ($\pm 5\%$), $p=5-6\text{ bar}$, P_2 nie więcej niż $2,2\text{kW}$
 - system antyzbryleniowy – 2 elektrowibratory nie więcej niż $2 \times 0,18\text{kW}$
 - czujnik nad- i pod ciśnienia
 - szafa zasilająco-sterownicza dla podzespołów silosu oraz przenośnika wapna
- wykonanie: stal konstrukcyjna zwykłej jakości zabezpieczona antykorozyjnie. Ściany zbiornika wykonane z blachy o grubości minimum 3 mm, zbiornik piaskowany przed malowaniem, malowanie nawierzchniowe farbą poliuretanową;
- pomiar poziomu wapna w silosie: sonda radarowa ciągłego pomiaru napełnienia
- sygnalizator niskiego poziomu wapna oraz maksymalnego napełnienia silosa
- Podajnik wapna
 - przeznaczenie: podawanie wapna do dozownika wapna,
 - zakres wydajności w zakresie: $80 \div 500\text{ kg wapna/h}$
 - napęd:
 - silnik elektryczny
 - moc nie większa niż $1,1\text{ kW}$ (z falownikiem),
 - wykonanie: stal kwasoodporna (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie),

Dozownik wapna

- Wydajność w zakresie: $80 \div 500\text{ kg /h}$
- reduktor:

- moc silnika elektrycznego nie większa niż: 0,55 kW
- falownik: dostosowany do mocy silnika

5.17.2.27. Przenośnik spiralny wapna

- długość przenośnika: 7000 mm
- kąt pracy: 2,5°
- wydajność: $\geq 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Koryto rynny	w kształcie litery O, o grubości 2,5 mm
Wykładzina z tworzywa sztucznego	gr. 10 mm, odporna na wycieranie
Napęd (motoreduktor)	max. 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55,
Lej zasypowy	dostosowany do zasuwy silosa wapna
Wykonanie materiałowe	stal k/o OH18N9
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Konstrukcja wsporcza	stal k/o OH18N9

5.17.2.28. Automatyczny zestaw hydroforowy

Parametry doboru urządzenia :

- Wydajność zestawu na cele technologiczne: $Q_c = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (+/- 5%)
- Wymagane ciśnienie za zestawem: $H_{\text{max.}} = 4,5 \text{ bar}$ (+/- 5%)
- Zasilanie ze zbiornika z napływem
- Tłoczone medium: woda z sieci wodociągowej (czysta, nieagresywna chemicznie, bez części stałych i organicznych);

Zestaw składał się będzie z trzech pomp głównych, układ dwie pracujące pompy przy wymaganym ciśnieniu osiągają wydajność $10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, (trzecia pompa stanowić ma rezerwę). Pompy wyposażone są w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny 1,5kW (+/- 5%), całkowita moc zainstalowana: $(3 * 1,5 \text{ kW}) = 4,5 \text{ kW}$ (+/- 5%).

Wytyczne techniczne:

- parametry techniczne, rozwiązanie konstrukcyjne, materiałowe i budowa zestawu hydroforowego powinny być zgodne z projektem technicznym,
- wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym proponowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej pomp, armatury, itp.) muszą być poprzedzone obliczeniami wraz ze szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez projektanta w formie pisemnej i dołączonymi do oferty przetargowej,
- w przypadku proponowania innych równoważnych elementów zestawu hydroforowego niż wymienionych w dokumentacji projektowej Wykonawca uzyska

wcześniejszą pisemną akceptację od projektanta w oparciu o zestawienie z wykazem elementów zamiennych (podać typ i producenta dla wszystkich zamiennych elementów, załączyć wymagane atesty, świadectwa, karty katalogowe oraz DTR). Zgodę projektanta należy dołączyć do oferty przetargowej,

- o zestaw hydroforowy należy wykonać jako kompletne, w pełni zautomatyzowane, zagregowane urządzenie, wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej,

Wymagane rozwiązania konstrukcyjne:

- o wszystkie spoiny należy wykonać w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- o kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- o w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek,
- o armatura zwrotna – należy zastosować zawory zwrotne,
- o armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- o na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- o na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ lub 8 dm³ odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- o kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, powinien być zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- o konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- o celem minimalizacji rozmiarów urządzenia na konstrukcji wsporczej powinna być zamontowana szafa sterownicza. Przy szafie sterowniczej należy zamontować na wysokości wzroku manometry kontrolne,
- o zestaw hydroforowy należy zamontować na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę,

Szafa sterownicza:

- obudowę należy wykonać z metalu, malowaną proszkowo w kolorze RAL7040, powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- powinna posiadać znak CE,
- wymagane wyposażenie rozdzielni sterującej:
 - sterownik mikroprocesorowy współpracujący z przetwornicą częstotliwości ,
 - przetwornica częstotliwości z wbudowanym filtrem RFI klasy 1B,
 - odrębne moduły sterownika i klawiatury,
 - aparatura zabezpieczająco-łączeniowa: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne),
 - rozłącznik główny,
 - kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
 - kontrola ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
 - kontrola suchobiegu: przetwornik ciśnienia lub pływakowy sygnalizator poziomu lub czujnik poziomu wody lub sonda hydrostatyczna lub wibracyjny sygnalizator poziomu wody
 - sygnalizacja zasilania, pracy pomp,
 - ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,

Sterownik mikroprocesorowy:

- sterownik, powinien posiadać możliwość pracy z przetwornicą częstotliwości,
- sterownik, powinien posiadać możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego
- sterownik należy wyposażać w złącze oraz dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury,
- sterownik powinien umożliwiać sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik powinien uniemożliwiać jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik powinien blokować możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik powinien pozwalać na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,

- sterownik powinien zabezpieczać zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik powinien posiadać zabezpieczenie i wyłączać pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik powinien umożliwić włączanie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia,
- sterownik powinien umożliwiać na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu,
- sterownik powinien umożliwiać przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik powinien umożliwiać dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego w zależności od liczby włączonych pomp poprzez dyskretne zmiany ciśnienia,
- sterownik powinien umożliwiać dopasowanie układu charakterystyki rurociągu , w przypadku dodatkowego wyposażenia układu w przepływomierz z nadajnikiem poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- sterownik powinien umożliwiać współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową
- sterownik powinien umożliwiać współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową - wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM przy zestawie do modemu GSM przy komputerze lub wysyłanie wiadomości SMS
- sterownik powinien umożliwiać współpracę poprzez sieć telekomunikacji z wykorzystaniem modemu.
- sterownik powinien umożliwiać współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowe w standardzie ethernet
- sterownik powinien umożliwiać rejestrację zużycia energii elektrycznej,
- sterownik powinien umożliwiać automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,

- sterownik, powinien posiadać możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/częstotliwość silnika z przetwornicą,
- sterownik należy wykonać w stopniu ochrony IP 54,
- powinien posiadać znak CE,

Serwis:

- ogólnopolska wyspecjalizowana sieć serwisowa,
- wymagany oddział serwisowy w Warszawie,
- maksymalny czas reakcji w przypadku awarii w czasie nie przekraczającym **8 h**,
- możliwość zlecenia stałych konserwacji zestawu hydroforowego w okresie pogwarancyjnym,

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu należy wykonać w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik powinny być w języku polskim,
- urządzenie powinno posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - warunki instalowania i czynności eksploatacyjne w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu,
 - kartę gwarancyjną,
- dokumentację zbiorników przeponowych,
- protokół z badania zestawu hydroforowego,
- rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia (każdej zamontowanej pompy),
- deklarację zgodności,
- dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
 - urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,

- urządzenie powinno być produktem polskim,
- urządzenie powinno posiadać zgodność z dyrektywą maszynową 2006/42/WE,
- rozdzielnia sterująca powinna być zgodna z dyrektywami:
 - 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

Wymagane dokumenty, które należy załączyć do oferty:

1. Atest higieniczny na cały zestaw hydroforowy wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie na wniosek oferenta.
2. Rysunki techniczne zestawów hydroforowych z podaniem średnic kolektorów.
3. Certyfikat jakości ISO 9001, ISO 14001.
4. Przykładowy protokół z badania technicznego zestawu hydroforowego.

5.17.2.29. Przenośnik spiralny osadu odwodnionego z wapnem w SZO

- spirala bezwałowa o średnicy min. 280 mm;
- koryto U - kształtne, z wykładziną odporną na ścieranie o grubości min. 10 mm;
- pokrywy – wieloczęściowe, przykręcane;
- materiał koryta - stal k/o min 0H18N9 o grubości min 2,5mm;
- materiał pokryw - stal k/o min 0H18N9 o grubości min 2,0mm;
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonana ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy;
- nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
- uszczelka gumowa pomiędzy korytem i pokrywą – hermetyzacja;
- wsporniki i podpory - stal k/o min 0H18N9;
- obudowa hermetyczna urządzenia - stal k/o min 0H18N9;
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane;
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora;
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym samoregulującym strefy urządzenia izolowane dodatkowo wełną mineralną o grubości 50mm oraz płaszczem ochronnym ze stali k/o 0H18N9 o grubości 0,6mm (dla przenośników zabudowanych w strefie przemarzania)

Przepustowość:	$\geq 6 \text{ m}^3/\text{h}$
Długość przenośnika	~5500 mm
Kąt instalacji	~25°.
Koryto rynny	w kształcie litery U, o grubości 2,5 mm
Pokrywa rynny	o grubości 2 mm
Spirala	bezwalowa, Ø285mm, dwuwstęgowa
Wykładzina z tworzywa sztucznego	gr. 10 mm, odporna na wycieranie
Napęd (motoreduktor)	max. 3,0 kW, 400V, 50Hz, IP55,
Wykonanie materiałowe	stal k/o OH18N9
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Konstrukcja wsporcza	stal k/o OH18N9

Dostosowanie przenośnika do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (kable grzejne samoregulujące P2~0,6kW, wełna mineralna 50mm, blacha osłonowa ze stali k/o OH18N9 o grubości 0,6mm)

5.17.2.30. Przenośnik spiralny osadu odwodnionego z wapnem w SZO

- spirala bezwałowa o średnicy min. 280 mm;
- koryto U - kształtne, z wykładziną odporną na ścieranie o grubości min. 10 mm;
- pokrywy – wieloczęściowe, przykręcane;
- materiał koryta - stal k/o min OH18N9 o grubości min 2,5mm;
- materiał pokryw - stal k/o min OH18N9 o grubości min 2,0mm;
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy;
- nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
- uszczelka gumowa pomiędzy korytem i pokrywą – hermetyzacja;
- wsporniki i podpory - stal k/o min OH18N9;
- obudowa hermetyczna urządzenia - stal k/o min OH18N9;
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane;
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora;
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym samoregulującym strefy urządzenia izolowane dodatkowo wełną mineralną o grubości 50mm oraz płaszczem ochronnym ze stali k/o OH18N9 o grubości 0,6mm (dla przenośników zabudowanych w strefie przemarzania)

Przepustowość:	$\geq 6 \text{ m}^3/\text{h}$
Długość przenośnika	$\sim 3000 \text{ mm}$
Kąt instalacji	0°
Koryto rynny	w kształcie litery U, o grubości 2,5 mm
Pokrywa rynny	o grubości 2 mm
Spirala	bezwalowa, $\varnothing 285 \text{ mm}$, dwuwstęgowa
Wykładzina z tworzywa sztucznego	gr. 10 mm, odporna na wycieranie
Napęd (motoreduktor)	max. 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55 z możliwością pracy rewersyjnej (obroty lewo/prawo)
Przenośnik wyposażony w dwa wyloty osadu,	
Przenośnik wyposażony w konstrukcję do podwieszenia przenośnika do konstrukcji hali.	
Wykonanie materiałowe	stal k/o OH18N9
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Konstrukcja wsporcza	stal k/o OH18N9
Dostosowanie przenośnika do pracy w ujemnych temperaturach otoczenia (kable grzejne samoregulujące P2 $\sim 0,3 \text{ kW}$, wełna mineralna 50mm, blacha osłonowa ze stali k/o OH18N9 o grubości 0,6mm)	

5.17.2.31. Wyposażenie ruchome

5.17.2.31.1. Ciągnik rolniczy

- silnik czterosuwowy z zapłonem samoczynnym
- rodzaj wtrysku: bezpośredni
- liczba cylindrów : 4
- turbodoładowanie: tak
- moc znamionowa 59 kW przy 1800 obr./min. (+/- 5%)
- skrzynia biegów: mechaniczna reduktor, niesynchronizowana
- układ kierowniczy: hydrostatyczny, z cylindrem dwustronnego działania
- udźwig podnośnika(w osi końcówek otworówciągłych dolnych) 3500 kg (+/- 5%)
- zaczep przedni widełkowy
- zaczep rolniczy: widełkowy, wychylny max siła pionowa 6,5 kN (+/- 5%)
- górny zaczep transportowy: widełkowy max. Siła pionowa 5 kN (+/- 5%)
- dolny zaczep transportowy: typu "hich" sterowany podnośnikiem max. Siła pionowa 14 kN (+/- 5%)

5.17.2.31.2. Przyczepa rolnicza

- wywrót trójstronny,
- centralny system ryglowania ścian przy krawędzi podłogi
- ładowność min. 6000 kg,
- masa własna do 2150 kg,
- Pojemność ładunkowa min. 8,2 m³
- dwuosiowe z nadstawką,
- grubość blachy podłogi/ściany: min. 4/2 mm
- wysokość ścian skrzyni 500+500 mm
- trapezowy kształt skrzyni ładunkowej
- postojowy hamulec ręczny z korbą
- instalacja oświetlenia 12V z tylnym gniazdem elektrycznym
- drabinka i stopnie burtowe ułatwiające dostęp do skrzyni ładunkowej
- zabezpieczenie lakiernicze antykorozyjną powłoką dwuskładnikową,

5.17.2.31.3. Ładowarka kołowa

- moc silnika wysokoprężnego 59 kW (+/- 5%)
- silnik musi spełniać normy emisji spalin EU Stage IIIA i EPA Tier III
- natężenie hałasu (na zewnątrz/wewnątrz) musi spełniać wymagania dyrektywy 2000/14/WE Stage II i 98/37/EC
- liczba cylindrów 4
- układ wtryskowy: bezpośredni wtrysk paliwa
- układ napędowy: przekładnia hydrostatyczna z funkcją zmiany kierunku jazdy pod pełnym obciążeniem
- napęd na 4 koła
- pojemność łyżki 1,6 m³ (+/- 5%)
- szybkozłącze hydrauliczne
- trójsekccyjny, suwakowy rozdzielacz główny
- odchylana kabina
- alarm cofania
- osie napędowe z mechanizmem różnicowym o ograniczonym poślizgu
- udźwig hydrauliczny na poziomie podłoża 59 kN (+/- 5%)
- hydrauliczna siła odpajania 59 kN (+/- 5%)
- wysokość zrzutu przy kącie łyżki 45° 2400 mm (+/- 5%)
- głębokość kopania 135 mm (+/- 5%)

5.17.2.32. Odsiarczalnica biogazu

Funkcja technologiczna

Odsiarczalnica przeznaczona jest do redukcji siarkowodoru występującego w surowym biogazie. Z uwagi na agresywne działanie siarkowodoru, zwłaszcza w środowisku wilgotnym – należy jego zawartość w biogazie redukować do poziomu akceptowalnego dla właściwej żywotności odbiorników.

Parametry technologiczne:

- metoda:	sucha, złoża stałe;
- wymiary w rzucie zbliżone do:	2.2 x 4.2 m;
- wysokość:	~ 2.30m;
- przepustowość hydrauliczna:	250Nm ³ /h (+/- 5%).;
- H ₂ S w dopływie:	max 1200ppm;
- H ₂ S w odpływie:	< 100ppm;
- max. przepływ biogazu na 1 szt.:	140 Nm ³ /h;
- ciśnienie robocze:	~ 21 mbar;
- ciśnienie testowe:	60 mbar;
- strata ciśnienia:	max 5 mbar;
- materiał:	stal kwasoodporna 0H18N9;
- izolacja termiczna:	włna mineralna 10cm;
- materiał odsiarczający:	granulat;
- minimalna żywotność złoża:	360dni;

- wyposażenie:

- pompa powietrza umieszczona w szafce ochronnej,
- instalacja tłoczna powietrza (przewód, rotametr elektrozawór, zawór zwrotny powietrza)
- układ pomiarowy stężenia tlenu O₂ w biogazie umieszczony w szafce ochronnej
- układ pomiarowy stężenia siarkowodoru H₂S w biogazie po odesiarczalni
- detektor przepływu biogazu
- instalacja biogazu (3 przepustnice odcinające i rurociągi łączące stal k/o DN 200)
- 2 manometry tarczowe
- 2 króćce pomiarowe z zaworami kulowymi
- szafka elektryczna z mikrosterownikiem
- instalacje elektryczne

Rurociągi dopływowy i odpływowy biogazu do/ z odesiarczalni oraz by-pass zostaną wyposażone w przepustnice międzykołnierzowe z dźwignią ręczną (DN200, PN10).

Należy zapewnić stałą, symultaniczną regenerację złoża tlenem z powietrza.

Praca systemu regeneracji automatyczna.

5.17.2.33. Zbiornik membranowy

Zaprojektowany zbiornik jest suchym niskociśnieniowym zbiornikiem przystosowanym do magazynowania biogazu w systemie dwumembranowym z układem wtłaczania i wyrzutu powietrza z przestrzeni międzypowłokowej.

Funkcja technologiczna

System magazynowania biogazu (zbiornik z wyposażeniem) musi spełnia następujące funkcje:

- stabilizacja przepływu biogazu;
- stabilizacja linii ciśnień w sieci;
- magazynowanie biogazu w czasie maksymalnej produkcji w ZKF.

Dane ogólne oraz parametry technologiczne

- pojemność zbiornika: 1000m³ (+/- 5%)
- ciśnienie robocze: 15mbar;
- średnica zbiornika: 13,13m (+/- 5%);
- wysokość zbiornika: 9,85m (+/- 5%);
- średnica mocowania do fundamentu: 11,49m;
- ciśnienie maksymalne: + 3mbar ponad robocze;
- max obciążenie śniegiem: 115 kg/m²;
- max obciążenie wiatrem: 150 km/h;
- max temperatura gazu: + 40°C;
- max dopływ biogazu do zbiornika: 250 m³/h (+/- 5%);
- max odpływ biogazu ze zbiornika: 300 m³/h (+/- 5%).

Membrana zewnętrzna

Membrana zewnętrzna jest wykonana ze specjalnie wzmocnionego tworzywa , którego głównym składnikiem jest tkanina poliestrowa obustronnie wzmocniona tworzywem PVC oraz powlekana elastycznym lakierem akrylowym.

Proces produkcji oraz zastosowane materiały sprawiają, iż membrana wykazuje bardzo wysoką odporność na działanie warunków klimatyczno-atmosferycznych: promieni UV, wiatru, deszczu, pyłów, mikroorganizmów oraz innych zanieczyszczeń.

Kolor membrany: biały.

Próby materiału:

- wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5000 / 5000 N/5cm zgodnie z DIN 53354;
- odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53361: bez uszkodzeń.
- odporność ogniowa zgodnie z DIN 4102 B1.
- odporność na działanie rozpuszczalników zgodnie z DIN 51635: wytrzymała.
- próba na starzenie się: bez zmian.
- próba na składanie się zgodnie DIN 53359: bez uszkodzeń.
- opór powierzchniowy $< 3 \times 10^9$ Ohm.
- oporność przenikania $< 3 \times 10^8$ Ohm.
- odporność na działanie światła zgodnie z DIN 54004.

Powłoka (membrana) magazynowa

Membrana wewnętrzna wykonana jest z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność.

Materiał dla wykonania powłoki wewnętrznej (magazynowy) różni się od materiału zastosowanego dla membrany zewnętrznej – głównie z uwagi na działanie medium magazynowanego tj. biogazu.

Kolor membrany: żółty.

Próby materiału:

- wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5000 / 5000 N/5cm zgodnie z DIN 53354;
- odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53361: bez uszkodzeń;
- odporność ogniowa zgodnie z DIN 4102 B1;
- odporność na działanie rozpuszczalników zgodnie z DIN 51635: wytrzymała;
- próba na starzenie się: bez zmian;
- próba na składanie się zgodnie DIN 53359: bez uszkodzeń;
- opór powierzchniowy $< 3 \times 10^9$ Ohm;
- oporność przenikania (przepływu) $< 3 \times 10^8$ Ohm;
- odporność na działanie światła zgodnie z DIN 54004;
- test na przenikanie biogazu: średnia przepuszczalność biogazu $162 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}$

Wizjer

Membrana zewnętrzna musi być zaopatrzona we wzornik. Sposób mocowania na zewnętrznej membranie oraz średnica pozwala na kontrolę wizualną stanu napełnienia zbiornika oraz ogólną kontrolę przestrzeni międzypowłokowej.

Materiał elementów stalowych: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;

Mocowanie membran do fundamentu

Powłoki zbiornika są mocowane do fundamentu śrubami za pomocą kształtowników stalowych. Dodatkowo stosowane są uszczelnienia.

Materiał elementów stalowych: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;

Kołnierz dopływu/ odpływu biogazu

Kołnierz wykonany co najmniej ze stali kwasoodpornej 2xDN150 – dla przymocowania powłoki wewnętrznej (magazynowej) do króćca kołnierzowego dopływu / odpływu biogazu ze zbiornika.

Do połączenia stosowane muszą być śruby ze stali kwasoodpornej w gatunku A4 (oznaczenie handlowe stali AISI316) oraz komplet uszczelnień.

Przepustnica regulacyjna powietrza

Przepustnica regulacyjna połączona jest z króćcem rury doprowadzonej do przestrzeni międzypowłokowej zbiornika. Przepustnica regulacyjna, jako istotny element systemu ciśnienia, reguluje samoczynnie ciśnienie pomiędzy powłokami zbiornika oraz pozwala na wyprowadzenie nadmiaru powietrza gdy zbiornik jest wypełniany biogazem. Stanowi więc również dodatkowy element zabezpieczający przed nadmiernym ciśnieniem powietrza w przestrzeni międzypowłokowej. Przepustnica regulacyjna wykonana musi być ze stali kwasoodpornej.

W skład elementów odprowadzenia powietrza z przestrzeni międzypowłokowej wchodzi elastyczne przewody oraz obejmy ze stali kwasoodpornej – dla technologicznego połączenia przepustnicy regulacyjnej z przestrzenią międzypowłokową.

Materiał elementów stalowych: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;

System pomiaru napełnienia zbiornika

Pomiar napełnienia zbiornika biogazu odbywa się za pomocą ultradźwiękowego czujnika poziomu, który jest zabudowany na szczycie zewnętrznej membrany. Czujnik ten współpracuje z miernikiem, umieszczonym w lokalnej szafce zasilająco-sterowniczej zbiornika.

Podstawowe parametry urządzenia pomiarowego:

- typ sondy: ultradźwiękowa;
- zasilanie: 230V; 50Hz;
- sygnał wyjściowy: 4 ... 20mA;

- min. temperatura pracy: - 30°C (+/- 5%);;
- max. temperatura pracy: + 70°C (+/- 5%);;
- wykonanie sondy: co najmniej EEx m II T4.
- wykonanie przetwornika: do montażu w szafce poza strefą Ex

5.17.2.34. Wentylator powietrza

Głównym zadaniem wentylatora jest utrzymanie stałego, właściwego stopnia napięcia zewnętrznej powłoki, przy jednoczesnym zapewnieniu stałej wymiany powietrzna w przestrzeni pomiędzy membranami, oraz stałego ciśnienia w zbiorniku biogazu.

Podstawowe parametry pracy wentylatora powietrza (1+1 szt.):

- wydajność 700 m³/h (+/- 5%);
- spręż: 15 mbar (+/- 5%);
- moc silnika: ≤ 1.5 kW;
- rodzaj wentylatora: promieniowy;
- rodzaj pracy: ciągła;
- napęd: bezpośredni;
- materiał obudowy: stal;
- wykonanie: EEx-e-II-T3.

Zbiornik biogazu musi być wyposażony w dwa wentylatory – zainstalowane i gotowe do pracy. Jeden wentylator przewidziany jest do pracy drugi zaś stanowi rezerwę czynną.

Wentylatory powietrza muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex) – mogą zatem pracować w strefie zagrożenia wybuchem.

W skład elementów doprowadzenia powietrza do przestrzeni międzypowłokowej wchodzi elastyczne przewody oraz obejmy ze stali kwasoodpornej i stalowy trójnik – dla technologicznego połączenia wentylatorów z przestrzenią międzypowłokową.

Każdy z wentylatorów po stronie tłocznej wyposażony jest w klapę zwrotną.

5.17.2.35. Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu

Zadaniem tego urządzenia jest zabezpieczenie zbiornika przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu w zbiorniku.

Bezpiecznik cieczowy działa na zasadzie zamknięcia wodnego (cieczowego), działając samoczynnie gdy ciśnienie przekroczy wartość 4mbar ponad ciśnienie robocze. Bezpiecznik stanowi oddzielną konstrukcję, umieszczoną na fundamencie przy zbiorniku biogazu i jest bezpośrednio połączony z rurą doprowadzającą biogaz do zbiornika.

Bezpiecznik jest wykonany ze stali kwasoodpornej, z płynowskazem dla kontroli ilości płynu tworzącego zamknięcie cieczowe. Medium stosowanym do wypełnienia urządzenia jest woda lub ciecz na bazie glikolu etylenowego (zalecane) – w zależności od temperatury otoczenia.

Podstawowe parametry pracy bezpiecznika cieczowego

- ilość: 1 szt.;
- nadciśnienie zadziałania: 18mbar (+/- 5%);
- materiał: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;
- króciec przyłączeniowy: DN150 PN10.

5.17.2.36. Odwadniacz sieciowy

- medium: biogaz, $p_{max}=40\text{mbar}$, $T=35^{\circ}\text{C}$
- Pojemność $V_{cz}=100\text{l}$ (+/- 5%);
- odprowadzenie kondensatu przenośną pompką ssącą;
- króciec dla zainstalowania sondy ciśnienia na rurce kondensatu;
- wyk. stal. k/o

5.17.2.37. Wentylator biogazu

- Sztuk: 1 + 1;
- Typ: odśrodkowy;
- Przyrost sprężu: 60mbar;
- Wydajność nom.: 200m³/h;
- Medium tłoczone: biogaz;
- min. temp. biogazu: +70C;
- max. temp. biogazu: +500C;
- Moc silnika: $\leq 4.0\text{kW}$;
- silnik: przystosowany do współpracy z falownikiem
- Zasilanie: 3x400 V;;
- Wykonanie: co najmniej Ex II 2G Ex de II BT3.

5.17.2.38. Filtr biogazu

Filtr biogazu (2 szt.) – na rurociągach ssawnych poszczególnych wentylatorów

- materiał wkładu: mata polipropylenowa.
- dla filtracji cząstek zanieczyszczeń 50 μm
- wysokość oporów przepływu $\Delta p \leq 1\text{mbar}$
- wyk. stal. k/o

5.17.2.39. Napędy elektromechaniczne

- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F,
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu),
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim oraz min.5 diod sygnalizujących stan napędu,
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi, lub w przypadku dużych wibracji podczas pracy oraz przy wysokiej temp. otoczenia wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku ściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania;
- mechaniczny wskaźnik położenia
- komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profibus DP

5.17.2.40. Zasadnicza armatura

Poniżej opisano wymagania dla zasadniczych rodzajów stosowanej armatury. Armatura pomniejsza (drugorzędna) nie opisana w poniższych rozdziałach powinna posiadać

cechy analogiczne (nie gorsze) niż armatura zastosowana w Dokumentacji Projektowej lub cechy nie gorsze niż powszechnie przyjęte standardy w budownictwie dla danego rodzaju armatury.

5.17.2.40.1. Zasuwy nożowe

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa; bezgniazdowa;
- domknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy DIN 2501;
- zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C, osad fermentujący o zawartości do 6% sm, osad surowy o zawartości do 12% sm, odcieki z odwadniania osadu, osad nadmierny o zawartości do 2% sm;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża oraz deflektora przepływu;
- napęd zasuwy: kółko ręczne lub napęd elektryczny;
- korpus:
 - płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- konstrukcja podtrzymująca napęd:
 - płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
 - płyty górne posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża
 - płyty górne zamknięte - stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- trzpień niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
- nóż zasuwy - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm
- śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;

5.17.2.40.2. Zawór odpowietrzająco-napowietrzający

- zasada działania: - 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny,
 - zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza,
 - zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy

EPDM,

- samoczyszczący mechanizm zamykający;
- konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;

- średnica nominalna: DN 50 - 100;
- przyłącze kołnierzowe PN 10;
- korpus zaworu ze wzmocnionego włókna szklanego lub stali kwasoodpornej AISI316;
- pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- dysze robocze zintegrowane:
 - zakres ciśnień roboczych dla dysz: 0,2 – 10,0 bar,
 - pole powierzchni otworów roboczych dysz:
 - automatyczny - min. 12 mm²,
 - kinetyczny - min. 800 mm²;
- charakterystyka pracy:
 - 1-stopień: faza kinetyczna (napelnianie lub opróżnianie wodociągu):
 - odpowietrzanie – min. 380 m³/h,
 - napowietrzanie – min. 280 m³/h;
 - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
 - odpowietrzanie – min. 100 m³/h;
- ciężar: max. 5,0 kg;
- wysokość: max. 45 cm;
- opcje: - blokada napowietrzania,
 - blokada odpowietrzania,
 - przystawka przeciwuderzeniowa;

5.17.2.40.3. Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe

- zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy:
 - próba szczelności wodą wg ISO 5208 oraz LGA,
 - szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
 - wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
 - prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia:
 - instalacja pozioma: max. 1,0 - 1,5 m/sek.
 - instalacja pionowa: max. 2,0 - 3,0 m/sek.

- szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar, potwierdzona atestem:
 - dla DN < DN 100: max. przeciek = 1 litr / 10 min.,
 - dla DN > DN 100: max. przeciek = 3 litry / 10 min.
- o korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
- o odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- o siedzisko kuli w korpusie toczne;
- o zawór z pełnym przełotem w pozycji otwartej;
- o podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- o zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- o śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- o uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- o kula:
 - DN 50 - 100: rdzeń z aluminium
 - DN 125 - 400: rdzeń z żeliwa szarego (GG-25),
 - nawulkanizowany zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;

5.17.2.40.4. Zastawki naścienne

Będą to zastawki służące do szczelnego zamknięcia otworu w ścianie o kształcie koła oraz wlotu jajowego.

Zastosowane zastawki naścienne winny spełniać następujące wymagania:

- materiał: 0H18N9
- zwarta samonośna ramowa konstrukcja
- zawieradło z blachy jednorodnej wzmocnionej żebrami z profili
- śruba pociągowa nie wznoszona ze stali 0H18N9 z gwintem trapezowym + nakrętka brąz B101
- osadzenie śruby – ślizgowe podkładki z brązu
- uszczelnienia: EPDM
- uszczelki kształtowe boczne i górna oraz płaska dolna zamontowane na ramie w sposób umożliwiający ich wymianę bez konieczności demontażu ramy zastawki
- rama z uszczelnieniem na 4 krawędziach
- szczelność klasy 3 wg DIN 19569-4 przy ciśnieniu do 0,6 bar
- szczelność z obu kierunków napływu
- dla napędu ręcznego pokrętło ze stopu aluminium lub ze stali kwasoodpornej

5.17.2.41. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- ⇒ odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej,
- ⇒ wykonane modularnie, w pojedynczo wymienialnych grupach,
- ⇒ odpowiednie do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych.

Generalnie należy zastosować urządzenia pomiarowe o sygnale wyjściowym 0/4...20mA.

Wszystkie urządzenia pomiarowe systemu wyposażyć w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obejmujące:

- ⇒ zabezpieczenie sieci
- ⇒ zabezpieczenie elektrod względnie nadajników
- ⇒ zabezpieczenie wyjść wzmacniających i wejść sprzętowych.

Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

5.17.2.42. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych

Dla wszystkich urządzeń technologicznych zasilanych elektrycznie należy dostarczyć skrzynki elektryczne zasilająco-sterownicze przeznaczone do zasilania i kontroli miejscowej pracy urządzenia. Skrzynki mogą pochodzić od producenta urządzenia (dostawa razem z urządzeniem) lub być projektowane i wykonywane indywidualnie.

5.17.2.43. Rury, kształtki, złączki, kołnierze

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

Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa, blacha ze stali nierdzewnej.

Wszystkie materiały złączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe ze stali cynkowanej ogniowo (z tym, że na rurociągach ze stali nierdzewnej powinny być izolowane przekładkami z PE).

Po dokręceniu nakrętek następuje spęczenie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

5.17.2.44. Inne elementy

5.17.2.44.1. Przejścia szczelne

Dla rurociągów przy przejściach przez przegrody budowlane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy stosować uszczelnienia wodoszczelne (przejścia szczelne).

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali nierdzewnej.

Po dokręceniu nakrętek następuje spęcznie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

Przejścia tego typu mogą być stosowane zarówno dla rur stalowych, żeliwnych, PVC, PE oraz przewodów elektroenergetycznych, jak i telekomunikacyjnych.

Przejścia rurociągów przez ściany lub stropy projektowanych zbiorników i komór wykonać jako wodoszczelne dla ciśnienia:

- min. 0,25MPa dla przejść pod zwierciadłem ścieków,
- min. 0,05MPa dla przejść powyżej zwierciadła ścieków
- min 0,05 MPa dla przejść przez ściany stykające się z gruntem ,

zdolne do przenoszenia obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z medium, z materiałów niepodlegających korozji. Przejścia zamawiać u wybranego dostawcy dla każdego przejścia podając m.in. średnicę zewnętrzną D_z danej rury i średnicę D_o przygotowanego otworu. Przykładowe minimalne średnice D_o dla jednego z dostawców takich przejść określają następujące warunki:

- dla $D_z < 150\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 12,5\text{mm}$,
- dla $D_z < 250\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 20\text{mm}$,
- dla $D_z < 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 > 30\text{mm}$.

5.17.2.44.2. Podpory

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

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

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

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

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych.

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

5.17.2.44.3. Osłony

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

5.17.2.44.4. Tabliczki informacyjne

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

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

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

5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń

W ramach robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych oraz systemu automatyki.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni.

Wykonawca przygotuje i przeprowadzi szkolenie łącznie z wcześniejszym przygotowaniem obszernych drukowanych materiałów szkoleniowych obejmujących całość zagadnień właściwych dla danego szkolenia.

Wykonawca przygotuje i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji program szkolenia z podaniem czasu trwania poszczególnych zajęć i osób prowadzących szkolenia. Osobami prowadzącymi szkolenie będą specjaliści w danej dziedzinie stanowiącej temat szkolenia.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Zakres merytoryczny oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń i obowiązujących przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości robót technologicznych winna obejmować następujące badania:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w dopuszczalnym trybie w trakcie wykonywania robót wyposażane,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- prawidłowego wykonania połączeń urządzeń do wszystkich do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Zamawiającego, np.:
 - o wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
 - o prędkości przepływu cieczy w zbiornikach z mieszadłami,
 - o parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
 - o rzędnych ułożenia przewodu,
 - o odchylenia osi przewodu,
 - o odchylenia spadku,
 - o zmiany kierunków przewodów,
 - o zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - o zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - o kontrola połączeń przewodów,
 - o badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca, na życzenie Zamawiającego, przedstawi spawy do testów pod nadzorem Zamawiającego. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu A jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Zamawiającego więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D. Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Zamawiającego 10% całkowitej długości wszystkich spawów.

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Zamawiającego. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Zamawiający może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

D. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Zamawiającego.

E. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- Jakość złączy spawanych będzie odpowiadała poziomowi jakości nie gorszemu niż C (wymagania średnie) wg PN-EN ISO 5817:2009
- W przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN 12517-1:2008. Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN 970:1999.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników

7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiar będzie wykonywany w oparciu o poniższe jednostki rozliczeniowe:

- kpl. armatura lub urządzenia wraz z całkowitym wyposażeniem towarzyszącym (przedłużenie trzpienia, kolumnienka napędu, napęd itp.), podpory na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. armatura, urządzenia, zwężki, przejścia wodoszczelne na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- mb rurociągu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Przy odbiorze należy dostarczyć:

- Dokumentacją Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- protokoły odbiorów częściowych dla poprzednich etapów robót,
- protokoły badania szczelności instalacji technologicznych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów.
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

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

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.

Wynagrodzenie ryczałtowe obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie urządzeń do montażu,
- montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia wraz z rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,

- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- próby szczelności zbiorników i instalacji,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- oznakowanie armatury,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej w okresie prowadzenia robót,
- koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego,
- kontrola spawów zgodnie z punktem 6.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 4064-2+Adl:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
PN-81/8-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-80/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-92/B-10735	Kanalizacja i przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym

PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-74/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-85/M-75002	Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
PN-85/M-69775	Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-ISO 5817	Wytyczne do określania poziomów 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-84/H-94010	Odkuwki stalowe matrycowane dla przemysłu lotniczego. Wymagania i badania
PN-EN 10222-1:2000/A1:2004	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych (Zmiana A1)
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin. Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2007	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-ENV 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelki
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1:2007	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, 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

10.2. 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. Nr 75/2002 poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (OZ.U. Nr 109/2004 paz.1156).
- Dz.U.2003.169.1650 (R) Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa" z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
- Dz.U.2002.147.1229 (U) Ochrona przeciwpożarowa
- 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 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2003r.Nr 207poz.2016 (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. 2000r. Nr 26,poz, 313.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, poz. 679) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz. U. Nr 47 z 19 marca 2003 r., poz. 401
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach - Dz. U. Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami.
- Instrukcja nr 191 ITB Warszawa 1976r.
- Instrukcja KOR 3a wyd.1 poprawione z późniejszymi zmianami Warszawa 1971r.