

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:

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia.....	5
1.2. Zakres stosowania.....	5
1.3. Zakres robót	5
1.4. Określenia podstawowe.....	7
1.5. Ogólne wymagania.....	7
2. MATERIAŁY	8
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	8
2.2. Ogólne zasady doboru materiałów	8
2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna).....	10
2.4. Stal ocynkowana	10
2.5. Składowanie materiałów	10
3. SPRZĘT	10
4. TRANSPORT.....	11
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	12
5.2. Posadowienie urządzeń	12
5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń	13
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	14
5.5. Dokładność wykonania	14
5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów	14
5.7. Połączenia mechaniczne	14
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	14
5.7.2. Spawy.....	15
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 i pochodnych	16
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	17
5.7.5. Połączenia ruchome	17
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	17
5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich	18
5.10. Kontrola wykonania	19
5.11. Warunki bhp i ppoż.....	19
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury.....	20
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów	20
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.....	20
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń	21

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	21
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót	22
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami	22
5.17.2. Urządzenia.....	46
5.17.2.1. Homogenizator osadu zagęszczonego.....	46
• Homogenizator budowa:.....	46
– zbiornik wykonany z stali nierdzewnej gat. 1.4301, w kształcie walca w którym umieszczona jest kolumna homogenizująca o osi pionowej z napędem bezpośrednim oraz kierownice przepływu.....	46
• Wydajność $Q=280 \text{ kg sm/h}$, $4-10 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu zagęszczonego do stężenia suchej masy 5 – 6 %,.....	47
• Pojemność czynna zbiornika $V=0,55 \text{ m}^3$	47
• Kolumna współpracująca z silnikiem o mocy około $P_2 \leq 4,5 \text{ kW}$,.....	47
• Prędkość obrotowa 900 – 2700 obr./min.....	47
• Silniki homogenizatora wraz z przemiennikami częstotliwości (o ile dany dostawca zaleca ich zastosowanie) podłączone do szafy sterującej instalacji do zagęszczania mechanicznego osadu.....	47
5.17.2.2. Pompa wirowa zatapialna.....	47
5.17.2.3. Mieszadło prętowe	50
5.17.2.4. Macerator frezowy osadu surowego.....	54
5.17.2.5. Pompa rotacyjna, wyporowa	55
5.17.2.6. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 63.T.1)	57
5.17.2.7. Zbiornik stalowy z prefabrykowanych elementów	59
5.17.2.8. Mieszadło dwuwirnikowe (ozn. w tabeli poz. 64.T.2)	59
5.17.2.9. Ujęcie biogazu (dzwon gazowy)	63
5.17.2.10. Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy	64
5.17.2.11. Wizjer	65
5.17.2.12. Filtr polipropylenowy.....	65
5.17.2.13. Macerator frezowy osadu cyrkulującego (ozn. w tabeli poz. 66.T.3)	66
5.17.2.14. Pompa wyporowa, rotacyjna osadu cyrkulującego (ozn. w tab. 66.T.4)	67
5.17.2.15. Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu	69
5.17.2.16. Pompa membranowa dozująca środek do zwalczania piany	71
5.17.2.17. Lekka suwnica bramowa	72
5.17.2.18. Pompa zatapialna przenośna	73
5.17.2.19. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 67.T.1)	73
5.17.2.20. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 68.T.1)	76
5.17.2.21. Odsiarczalniki biogazu	78

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE

ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

5.17.2.22. Zbiornik membranowy	79
5.17.2.23. Wentylator powietrza.....	82
5.17.2.24. Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu	82
5.17.2.25. Moduł osuszania biogazu (schładzanie).....	83
5.17.2.26. Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)	83
5.17.2.27. Wentylator biogazu	84
5.17.2.28. Filtr usuwania siloksanów.....	84
5.17.2.29. Filtr biogazu	84
5.17.2.30. Pochodnia biogazu.....	85
5.17.2.31. Pompa kondensatu	86
5.17.2.32. Żurawik słupowy obrotowy z napędem ręcznym	86
5.17.2.33. Zasadnicza armatura	87
5.17.2.34. Inne elementy	93
5.17.2.35. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne.....	97
5.17.2.36. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	97
5.17.2.37. Rury, kształtki, złączki, kołnierze	97
5.17.2.38. Bariery.....	97
5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń	98
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	98
7. ODBIÓR ROBÓT.....	100
8. ROZLICZENIE ROBÓT	101
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	102
9.1. Normy.....	102
9.2. Inne	103

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem Węzeł gospodarki osadowo-biogazowej”.

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 węzłem gospodarki osadowo-biogazowej oraz instalacji technologicznych tj. rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów instalacyjnych.

W niniejszej specyfikacji rozważa się następujące spektrum podstawowych obiektów oczyszczalni w Łęgach – wg nazewnictwa i numeracji podanych w poniższej tabeli.

Obiekty objęte zakresem niniejszej specyfikacji zaznaczono kolorem niebieskim.

Specyfikacja odnosi się do wyposażenia technologicznego planowanego dla następujących obiektów:

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	UWAGI
1	2	3	4
2	PP	Piaskownik poziomy	rozbiórka istniejącego obiektu
8	ZOPM	Zbiornik osadu przefermentowanego mały	adaptacja (zmiana funkcji) istniejącego zbiornika osadu zmieszanego ZBO.1
9A	PNO	Pompownia nadawy osadu	przebudowa istniejącej instalacji
17.1	NO.1	Neutralizator odorów	budowa nowego obiektu z użyciem wyposażenia aktualnie realizowanego neutralizatora NO („przeniesienie” istniejącego obiektu)
21	SZO	Stacja zagęszczania osadu	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie
22	ZON	Zbiornik osadów nadmiernych	adaptacja (przebudowa instalacji) istniejącej zbiornika odcieków z zagęszczania POZ/zbiornika osadu zmieszanego ZBO.2
27	WM	Wiaty magazynowe	rozbiórka istniejących obiektów
28	FF	farma fotowoltaiczna	rozbiórka istniejącej instalacji z wykorzystaniem demontowanych urządzeń na projektowanej farmie fotowoltaicznej FF.1
41	PN	Piaskownik napowietrzany	budowa nowego obiektu; 2 ciągi: PN.1 i PN.2 (ob. 41.1 i 41.2)
41.1	PNa	Komora połączeniowa	budowa nowego obiektu
42	SPPT	Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczów	budowa nowego obiektu

43	KT	Komora tłuszczów	budowa nowego obiektu
44	OWS	Osadniki wstępne	budowa nowych obiektów; 2 zblokowane osadniki: OWS.1 i OWS.2 (ob. 44.1 i 44.2)
	KRY	Komora rozdziału ścieków na osadniki wstępne	budowa nowego obiektu
	PSY	Pompownia ścieków na ciąg Y	budowa nowego obiektu
	POWN	Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego	budowa nowego obiektu
45	PF	Pompownia flotatu	budowa nowego obiektu
46	MOST	Most	budowa nowego obiektu
47	SDKY	Stacja dozowania koagulantu	budowa nowego obiektu
48	RBY	Reaktory biologiczne	budowa nowego obiektu; 2 zblokowane reaktory: RBY.1 i RBY.2 (ob. 48.1 i 48.2)
49	KOY	Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne	budowa nowego obiektu
50	OWY	Osadniki wtórne	budowa nowych obiektów; 2 osadniki: OWY.1 i OWY.2 (ob. 50.1 i 50.2)
51	KPY	Komora pomiarowa ścieków	budowa nowego obiektu
52	WSY	Wylot ścieków	budowa nowego obiektu
53	SDY	Stacja dmuchaw	budowa nowego obiektu
54	POWY	Pompownia osadu wtórnego	budowa nowego obiektu
	PWT	Pompownia wody technologicznej	budowa nowego obiektu
54.1	BW	Budynek wejściowy do POWY	budowa nowego obiektu
55	SDW	Stacja dawkowania węgla	budowa nowego obiektu
56	FDA	Filtr deodoryzacyjny	budowa nowego obiektu
57	PT	Pompownia technologiczna	budowa nowego obiektu
58	SPPY	Studnia poboru próbek	budowa nowego obiektu
61	ZG	Zagęszczacze grawitacyjne	budowa nowych obiektów; 2 zagęszczacze: ZG.1 i ZG.2 (ob. 61.1 i 61.2)
62	POWZ	Pompownia osadu wstępnego zagęszczanego	budowa nowego obiektu
63	ZOS	Zbiornik osadów surowych	budowa nowego obiektu
64	ZKF	Zamknięte komory fermentacyjne	budowa nowych obiektów; 2 komory: ZKF.1 i ZKF.2 (ob. 64.1 i 64.2)
65	KSKF	Klatka schodowa komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
66	MKF	Maszynownia komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
67	ZOPD	Zbiornik osadu przefermentowanego duży	budowa nowego obiektu
68	ZWO	Zbiornik wyrównawczy odcieków	budowa nowego obiektu
69	OBG	Odsiarczania biogazu	budowa nowego obiektu
70	ZBG	Zbiornik biogazu	budowa nowego obiektu
71	SUB	Stacja uzdatniania biogazu	budowa nowego obiektu
72	PBG	Pochodnia biogazu	budowa nowego obiektu

73	SK	Studnia kondensatu	budowa nowego obiektu
74	SKG	Stacja kogeneracji	budowa nowego obiektu
75	FDB	Filtr dezodoryzacyjny	budowa nowego obiektu
76	ST2	Kontenerowa stacja transformatorowa	budowa nowego obiektu
77	PL	Pompownia lotnych kwasów tłuszczowych	budowa nowego obiektu

Określenia obiektów w tabeli odnosi się do stanu projektowanego. Ustalając nazwy nowych obiektów dążono do tego, aby trafnie oddawały one główną funkcję technologiczną obiektu, były krótkie jak i umożliwiały utworzenie możliwie łatwego do wymówienia akronimu stanowiącego symbol obiektu. Obiekty nowe w projektowanym węźle gospodarki osadowo-biogazowej (na terenie oczyszczalni Łęgi) ponumerowano kolejno począwszy od numeru 61. W przypadku jednakowych równoległych obiektów w obrębie węzła osadowo-biogazowego mają one wspólny ogólny numer i symbol, a tam gdzie jest to potrzebne obiekty takie rozróżniane są między sobą cyfrą arabską stawianą po kropce za głównym numerem lub symbolem – przypadek taki występuje w odniesieniu do komór ZKF (rozróżnianych w tej konwencji jako ZKF.1 i ZKF.2 lub ob. 64.1 i 64.2).

Przyjęta sposób identyfikacji obiektów ma charakter funkcjonalny (technologiczny), który na ogół – ale nie zawsze - jest zbieżny z wyodrębnieniem obiektów w sensie konstrukcyjno-budowlanym.

Oprócz głównych obiektów podanych w tabeli w projektowanym układzie występują pomniejsze projektowane obiekty sieciowe jak komory/studnie zasuw, studnie rewizyjne, studnie kanalizacyjne itp. Obiekty te, tam gdzie jest to celowe (np. na planie), mają podane swoje oznaczenia (symbole) umożliwiające identyfikację danego obiektu sieciowego

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.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z

Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona

roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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 m.in. następującego rodzaju urządzenia technologiczne:

- homogenizator osadu zagęszczonego
- maceratory,
- pompy zatapialne,
- pompy wyporowe, rotacyjne,
- mieszadła prętowe,
- żuraw słupowy obrotowy,
- mieszadła o pionowej osi obrotu,
- wymienniki ciepła,
- ujęcia biogazu,
- bezpiecznik cieczowy,
- odsiarczalnik biogazu,
- zbiornik membranowy,
- instalacja do osuszania biogazu,
- pochodnia biogazu,
- inne pomniejsze urządzenia.

W zamówieniu występują następujące materiały tworzące instalacje technologiczne:

- rury ze stali nierdzewnej gat. 1.4301, 1.4404
- rury PVC,
- wąż PVC zbrojony,
- przepustnice,
- zasuwy nożowe,
- zasuwy klinowe miękkouszczelnione
- zawory zwrotne kulowe,
- zawory odcinające kulowe, zawory zwrotne antyskażeniowe,
- inne elementy drobne elementy instalacyjne jak przejścia wodoszczelne, izolacje, zwężki, złączki, kształtki, podpory, opaski montażowe, kompensatory 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 + 35°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 załaminowanie),
- 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 należyta starannością:
 - oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
 - oczyszczenie i odtłuszczenie,
 - naniesienie powłok zabezpieczających.

Sposób malowania i grubość powłok powinny być dostosowane 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 Inżynierowi 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 (PN-EN 10027-1:2016-12) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali. Generalnie rurociągi w sieciach i instalacjach technologicznych w przypadku gdy przewidziane są do wykonania ze stali przewiduje się je w gat. 1.4301 oraz 1.4404

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 właściwości 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 Inżyniera.

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 Inżyniera 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. 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. Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

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

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 Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy.

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

5.3. Warunki dostawy i montażu maszyn i urządzeń

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

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

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

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

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

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

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

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

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

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

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

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrobiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziórów. 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-EN ISO 286-1:2011 lub normy równoważnej 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 lub normy równoważnej

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 ze stali nierdzewnej 1.4301 i 1.4404, PE oraz PVC (zgodnie z dokumentacją projektową).

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

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników, pompowni wykonać jako przejścia wodoszczelne uszczelnienie uszczelnienie np. pierścieniami elastomerowymi dociskanyymi 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-EN 1993-1-1:2006 lub normą równoważną.

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

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

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach

wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej.

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

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

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

5.7.2. Spawy

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

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

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

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

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

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

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

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymogi 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-EN ISO 17637:2017-02 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

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

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

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

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

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

Metody spawania:

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

elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, zgniotów i zadziorów. Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej.

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

5.7.5. Połączenia ruchome

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

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

5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

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

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

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

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

- przygotowanie podłoża.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich

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

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%,
- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych,
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie

letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy,

- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

5.10. Kontrola wykonania

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

5.11. 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.

Szczególne uwagi 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 wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. bioreaktor z osadnikiem wtórnym),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. pompy, mieszadła),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni,
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów (pompy, mieszadła),
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji

znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne). Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz,

- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku.
- Na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów.
- Każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na 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.

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 Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

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

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

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

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

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

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

Wszelkie prace na czynnych obiektach oczyszczalni należy uzgodnić z Użytkownikiem.

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

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

Wszystkie wykazane i zamontowane materiały, maszyny, urządzenia i wyposażenie muszą być fabrycznie nowe.

Parametry technologiczne stanowią optymalny - nominalny punkt pracy urządzeń. Parametry oferowanych urządzeń mogą zawierać się w pewnych przedziałach <min, max>, których początek i koniec wyrażone są, jako wartości procentowe danego nominalnego parametru podanego w STWiOR i DP w następujący sposób:

- wydajności pomp: min 100%, max 125%,
- moc pomp: min 80% max 110%,
- moc mieszadeł: min 80 %, max 110%,
- moc innych urządzeń: min. 80 % max 125%,
- masy urządzeń: min. 80 % max 125%,
- średnice nominalne rurociągów i armatury: zgodna z ST i DP,
- wymiary (gabaryty urządzeń): min i max bez limitów, ale z zapewnieniem, że gabaryty oferowanego urządzenia nie naruszają ogólnie planowanej aranżacji urządzeń i instalacji dla danego obiektu, że dane urządzenie mieści się na swoim planowanym stanowisku, zachowane są niezbędne przejścia i dojścia zgodnie z wymogami przepisów bhp i zasadami ergonomii, istnieje dogodność wykonywania czynności serwisowych, itp.

5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami

- Zestawienie obejmuje obiekty nieliniowe objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji, wchodzące w zakres niniejszej specyfikacji technicznej.
- Obiekty liniowe, tj. sieci technologiczne i wod-kan. wraz z uzbrojeniem zestawione są w ST-05.02

- Dla obiektów istniejących modernizowanych podane zestawienie obejmuje tylko nowe lub modernizowane elementy tj. nie wyszczególnia istniejących elementów kubaturowych i wyposażenia istniejącego, które pozostają bez zmian w projektowanym układzie w tych obiektach.
- Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle).
- Każdorazowo przy nowych odbiornikach elektrycznych występuje projektowana instalacja zasilająca i sterownicza nie specyfikowane jako odrębne pozycje.
- Przy parametrach pomp wirowych oprócz nominalnych wartości Q i H odpowiadających punktowi pracy pompy w projektowanym układzie instalacyjnym w nawiasie podane są przedziały wartości Q i H wyznaczone przez skrajne punkty charakterystyki zastosowanej w projekcie pompy.
- Zastosowane urządzenia i armatura i powinna być w rozwiązaniach funkcjonalnych, konstrukcyjnych i wykonaniu materiałowym adekwatnym do podanego dla danej pozycji rodzaju medium i jego parametrów,
- Podane długości rurociągów w instalacjach i sieciach technologicznych wyrażone są w metrach bieżących rurociągu wykonanego z podanych rur i obejmują długości kształtek (łuków, kolan, zwężeń itp.). Dla rurociągów większych średnic (DN 300 i powyżej) występujące kształtki podano w zestawieniach.
- Wyceniając rurociągi należy uwzględnić wszelkie niezbędne elementy potrzebne do wykonania rurociągu z podanych rur jak łączniki, podpory, obejmy, kołnierze itp. elementy instalacyjne. Stosowane mogą być podpory betonowe oraz podpory, wsporniki i zawiesia z kształtowników ze stali k/o - systemowe lub też indywidualnie wykonywane.
- Podpory dla rurociągów większych średnic pokazane są na rysunkach. W przypadku rurociągów mniejszych średnic należy stosować typowe podpory w rozstawie co ok. $15\div 30 \times DN$. Mocowanie tych elementów do ścian, dna lub posadzki należy wykonywać za pomocą kołków systemowych ze stali nierdzewnej. Szczegółowe rozwiązania w zakresie podpór leżą w gestii realizatora robót.

1. Oznaczenia w tabeli:

L - długość

B - szerokość

H - wysokość

D – średnica

DN – średnica nominalna

Dw – średnica wewnętrzna

Dz – średnica zewnętrzna

Bk – szerokość kanału

Hk- wysokość kanału

Hp- głębokość położenia przelewu

H_z – wysokość zawieradła zastawki

B_z – szerokość zawieradła zastawki

H_o – głębokość położenia osi zastawki naściennej kołowej

H_s – skok zawieradła zastawki

Q – wydajność (maksymalna), przepustowość

m - masa

n – obroty

f – częstotliwość zasilania (przy falowniku)

P₂ - moc elektryczna zainstalowana

P₁ – moc elektryczna pobierana

P_c – moc cieplna

p – ciśnienie

T – temperatura

T_w – minimalna temperatura wewnętrzna

T_z – temperatura zasilania

T_p – temperatura powrotu

s – zawartość suchej masy

μ - lepkość dynamiczna

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, element obiektu, parametry elementu)	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
	Obiekt nr 9A: POMPOWNIĄ NADAWY OSADU 'PNO' INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
9A.T.1	Armatura i rury w instalacjach technologicznych	1 kpl.	przebudowa instalacji ssawnej pomp
9A.T.1	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm
9A.T.2	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węży strażackiego Ø75mm	1 kpl.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm/ woda technologiczna
9A.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	1 m	
9A.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
	Obiekt nr 21: STACJA ZAGĘSZCZANIA OSADU 'SZO' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE:		
21.T.1	Homogenizator osadu zagęszczonego	2 kpl.	przebudowa fragmentów istniejącej instalacji osadu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.1
21.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4301	37 m	
21.T.3	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 80: pianka poliuretanowa twarda gr. 6 cm w płaszczu z folii PVC	1 mb	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 22: ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO 'ZON' INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
22.T.1	Pompa wirowa, zatapialna, ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80 i z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej;	1 kpl.	medium: osad wtórny nadmierny, s~1% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.2
22.T.2	Zasuwa nożowa DN 80 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad wtórny nadmierny s~1% wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
22.T.3	Zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: osad wtórny nadmierny s~1% wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
22.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4301	4 m	
22.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
	Obiekt nr 61: ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE 'ZG' ELEMENTY BUDOWLANE:		
61.B.1	Zbiornik żelbetowy, otwarty, na planie koła, o średnicy D=6,00 m, głębokości całkowitej H=3,60...3,94 m i wysokości części martwej 0,60 m; zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 2,0 m poniżej korony; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie B=1,50m z włączami inspekcyjnym; z żelbetowym korytem B*H=30*40 cm na wewnętrznej ścianie; z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną; z zewnętrzną izolacją termiczną ściany	2 kpl.	
61.B.2	Przekrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych warstwą termoizolacyjną z pianki poliuretanowej dla zbiornika poz. 61.B.1, z trzema włączami inspekcyjnymi L*B≈80*60 cm	2 kpl.	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE

ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
61.T.1	Mieszadło prętowe dla zbiornika poz. 61.B.1, montowane na żelbetowym pomoście	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.3
61.T.2	Zasuwa klinowa miękkouszczelniona kołnierzowa DN 150 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4), z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	2 kpl.	medium: części pływające z zagęszczaczy grawitacyjnych, wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
61.T.3	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym wieloobrotowym zmiennoprędkościowym regulacyjnym, P2=0,90 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	medium; wstępny s≤5% sm, wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34
61.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	34 m	w tym odcinki między ZG a POWZ między ZG a Scp i między ZG a PL
61.T.5	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	12 m	
61.T.6	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,16	7 m	
61.T.7	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z folii PVC	8 mb	
61.T.8	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	7 mb	
61.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiorników poz. 61.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu dezodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
61.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	doprowadzenie do szafki sterowniczej ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 62: POMPOWIA OSADU WSTĘPNEGO ZAGĘSZCZONEGO 'POWZ' ELEMENTY BUDOWLANE:		
62.B.1	Budynek parterowy, niepodpiwniczony, wolnostojący, murowany; L*B*H=6,00*4,00*3,20 m; z jednym pomieszczeniem (halą maszyn); z fundamentami pod urządzenia	1 kpl.	
62.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Macerator dla osadu wstępnego zagęszczonego, frezowy, z przyłączem wlotowym DN 150 i połączeniem po stronie wylotowej z pompą poz. 62.T.2; z szafą sterowniczą dla maceratora i pompy poz. 62.T.2 wyposażoną w m.in. w funkcję autorewersu dla maceratora i falownik dla pompy	2 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm, $\mu \leq 1000$ mPas dana pompa na wspólnej ramie konstrukcyjnej z danym maceratorem; masa obu urządzeń z ramą $m \approx 655$ kg
62.T.2	Pompa osadu wstępnego zagęszczonego: wyporowa, rotacyjna,, z połączeniem z maceratorem poz. 62.T.1 po stronie ssawnej i króćcem DN 125 po stronie tocznej; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4, 5.17.2.5
62.T.3	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym wieloobrotowym on-off, P2=0,20 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	5 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34
62.T.4	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	2 szt.	medium; wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33,
62.T.5	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym wieloobrotowym on-off, P2=0,20 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	medium; wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34,
62.T.6	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	3 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
62.T.7	Zawór zwrotny kulowy DN 125 PN 10, kołnierzowy	2 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
62.T.8	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	3 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm/ woda technologiczna
62.T.9	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 z napędem ręcznym ze złączką do węża i ~ 0,5 m odcinkiem węża (odpowietrzenie rurociągu i/lub pobór próbek)	2 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
62.T.10	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk . stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
62.T.11	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk . stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
62.T.12	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	10 m	w tym odcinek między POWZ a Scp
62.T.13	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	19 m	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
62.W.1	INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Przepływowy podgrzewacz wody, P=4kW (230V), z baterią czepalną	1 kpl.	ujęte w ST-06 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
62.W.2	Zawór zwrotny odcinający przelotowy DN 25 PN 10 z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
62.W.3	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 25 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
62.W.4	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	1 szt.	
62.W.5	Rura do wody PP-R Dz 32 PN 10	6 m	
62.W.6	Rura do wody PP-R Dz 15 PN 10	0,5 m	
62.S.1	INSTALACJE KANALIZACYJNE: Umywalka fajansowa szer. ~55cm z syfonem; z pojemnikami na mydło oraz zasobnikiem na ręczniki papierowe	1 kpl.	ujęte w ST-06 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.34
62.S.2	Odwodnienie liniowe długości: L=2,0 m, koryta ze spadkiem dna 0,5% z betonu zbrojonego włóknem, klasy F, B=200 mm, z rusztem szczelinowym poliamidowym klasy B 125; z systemową studzienką odpływową z przyłączem dla rury PVC Dz 0,16	1 kpl.	
62.S.3	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej	1 szt.	
62.S.4	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,16	3 m	
62.S.5	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	3 m	
62.S.6	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,05	2 m	
62.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja ciepła dla ogrzewania budynku poz.62.B.1, tw=+5°C	1 kpl.	ujęte w ST-06
62.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla budynku poz. 62.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
62.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych i wodociągowych	1 kpl.	ujęte w ST-07
62.E.2	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla budynku poz. 62.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 63: ZBIORNIK OSADÓW SUROWYCH 'ZOS' ELEMENTY BUDOWLANE:		
63.B.1	Zbiornik żelbetowy na planie koła, otwarty, D*H=4,50*6,05 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 3,7 m od korony; z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną; z zewnętrzną izolacją termiczną ściany; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m z barierkami i z włazem inspekcyjnym; z drabiną do wejścia z poziomu terenu na pomost, wyk. stal k/o	1 kpl.	
63.B.2	Przykrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych z warstwą termoizolacyjną z pianki poliuretanowej dla zbiornika poz. 63.B.1	1 kpl.	
63.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 63.B.1, o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe;;, obroty w obie strony (lewo/prawo); kołnierz mieszadła DN 300; wraz z płytą montażową przykręcaną do żelbetowego pomostu	1 kpl.	medium: osad s≤8% sm, μ≤1000 mPas zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.6
63.T.2	Pionowa, prostokątna przegroda dla zapewnienia właściwych warunków pracy mieszadła poz. 63.T.1, L*B=2500x250 mm, z mocowaniem do ściany zbiornika; wyk. stal k/o	3 szt.	
63.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	7 m	
63.T.4	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	5 m	
63.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	6,5 m	w tym odcinek między ZOS a Se3
63.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 63.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu dezodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
63.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 64: ZAMKNIĘTE KOMORY FERMENTACYJNE ‘ZKF’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
64.B.1	Fundament żelbetowy dla zbiornika poz. 64.T.1, na planie koła, wewnątrz ukształtowany w kształcie odwróconego, ściętego stożka, o wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> - średnica zewnętrzna $D_f=15,41$ m - średnica podstawy stożka $D_s=14,01$ m - średnica ścięcia stożka $d_s=1,00$ m - wysokość stożka $H_f=2,35$ m - kąt nachylenia do poziomu tworzącej stożka $\alpha_f \approx 20^\circ$; z bruzdą dla montażu zbiornika	2 kpl.	
64.B.2	Komora zasuw: żelbetowa, przyległa do fundamentu poz. 64.B.1, prostopadłościenna, $L*B*H=1,80*1,60*2,25$ m, z rząpami głębokości ok. 0,40 m; przykryta żelbetowym stropem; z izolacją termiczną; z włazem wejściowym osadzonym na stropie; z drabinką pod włazem	2 kpl.	
64.B.3	Komora filtra: żelbetowa, przyległa do fundamentu poz. 64.B.1, prostopadłościenna, $L*B*H=2,50*2,00*2,40$ m, z rząpami głębokości 0,40 m, przykryta żelbetowym stropem; z izolacją termiczną; z włazem montażowym i włazem wejściowym osadzonymi na stropie; z drabinką pod włazem wejściowym	2 kpl.	
64.B.4	Dwie podpory rurociągu stal k/o DN 200 (w izolacji termicznej), $H=2,50$ m; wraz z blokami fundamentowymi	2 kpl.	
64.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zbiornik stalowy, skręcany z prefabrykowanych elementów, posadowiony na fundamencie poz. 64.B.1, cylindryczny, ze stropem w formie ściętego stożka,	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.7
64.T.2	Mieszadło dla wymieszania komory poz. 64.B.1; mieszadło o pionowej osi, dwuwirnikowe; obroty w obie strony (lewo/prawo); wyk. stal k/o i stal konstrukcyjna; wraz z kołnierzem regulacyjnym DN 500/DN600 do montażu na stropie komory na kołnierzu DN 600 PN 10	2 kpl.	medium: osad $s \leq 6\%$ sm, $\mu \leq 500$ mPas; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.8
64.T.3	Ujęcie biogazu (dzwon gazowy) do ujmowania biogazu	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.9
64.T.4	Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy dla awaryjnego odprowadzenia biogazu	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.10

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
64.T.5	Wizjer montowany na kołnierzu DN 600 PN 10; wyk. nierdzewna 1.4401, szkło sodowo-wapniowe; z wycieraczką ręczną, dwustronną; z uchylną pokrywą ochronną	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.11
64.T.6	Filtr polipropylenowy dla wychwytywania drobin piany i osadu z biogazu oraz usuwania kondensatu,	2 kpl.	medium: biogaz surowy z komór fermentacyjnych, p≤40mbar, t≤40°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.12
64.T.7	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	8 szt.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm, T≤40°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.T.8	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	4 szt.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm, T≤40°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.T.9	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 150 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4)	2 szt.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm, T≤40°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.T.10	Przepustnica DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: biogaz p≤40mbar, T≤40°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.T.11	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	6 kpl.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm, T≤40°C / woda technologiczna
64.T.12	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 ręczny ze złączką do węża, wraz z króćcem stal k/o DN 25 do spawania	2 kpl.	medium: biogaz p≤40mbar, T≤40°C (zawór do poboru próbek biogazu)
64.T.13	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 200, wyk. stal nierdzewna, NBR	12 szt.	medium: osad przefermentowany s≤6% sm, T≤40°C
64.T.14	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	125 m	w tym odcinki rurociągu obiegu ciepłego osadu między ZKF a MKF
64.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	65 m	
64.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	60 m	rurociągi biogazu
64.T.17	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	6 m	
64.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,6mm); stal 1.4404	3 m	
64.T.19	Izolacja termiczna mechanicznego zaworu bezpieczeństwa w ujęciu biogazu poz. 64.T.3: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	2 kpl.	
64.T.20	Izolacja termiczna rurociągów stal k/o DN 200 i stal k/o DN 40: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z folii PVC	13 mb	odcinki w gruncie między ZKF a MKF
64.T.21	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	60 mb	

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2		4
64.T.22	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	114 mb	
64.T.23	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 100: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	4 mb	
64.W.1	INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Zawór odcinający kulowy DN 40 PN 10, z przyłączami gwintowanymi, wyk. stal nierdzewna; z siłownikiem P1=0,2 kW (230 V; wyk. Ex)	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.W.2	Zawór odcinający kulowy DN 40 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	2 szt.	
64.W.3	Zawór odpowietrzająco-napowietrzający samoczynnego działania, DN 25, przyłącza gwintowane, o wydajności odpowietrzania 7,8m ³ /h, dla ciśnienia roboczego w zakresie PN 0,1- PN 6	2 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
64.W.4	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4301	86 m	w tym odcinki wodociągu między ZKF a MKF
64.W.5	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 40: pianka poliuretanowa twarda gr. 3 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,5 mm	70 mb	
	INSTALACJE WENTYLACYJNE:		
64.V.1	Instalacja wentylacji dla komory zasuw poz. 64.B.2	2 kpl.	ujęte w ST-06
64.V.2	Instalacja wentylacji dla komory filtra poz. 64.B.3	2 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
64.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych i sanitarnych	1 kpl.	ujęte w ST-07
64.E.2	Instalacja oświetleniowa dla komór poz. 64.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
64.E.3	Instalacja odgromowa dla komór poz. 64.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
64.E.4	Instalacja ogrzewania elektrycznego przeciwdziałająca zamarzaniu: - mechanicznego zaworu bezpieczeństwa w ujęciu biogazu poz. 64.T.3 (Lk~ 3m, P2~50 W) - odcinka rurociągu stal k/o DN 40, L~36 m i zaworów na nim (Lk~ 40 m, P2~600 W) oparta o kabel grzejny samoregulujący niskotemperaturowy mocy jednostkowej 15 W/m przy temperaturze +10°C, zasilanie 230V; wykonanie Ex)	2 kpl.	L – długość rurociągu Lk- długość kabla ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 65: KLATKA SCHODOWA KOMÓR FERMENTACYJNYCH 'KSKF' ELEMENTY BUDOWLANE:		
65.B.1	Klatka schodowa, do wejścia z poziomu zero na poziom +17,60 m; konstrukcja żelbetowa, izolowana termicznie, pokryta tynkiem, L*B*H=5,74*2,66*21,10 m; z czterema wspornikowymi pomostami (balkonami) B*L=1,50*1,60 m poziomach +8,00 m i +17,60 m	1 kpl.	
65.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja grzewcza dla klatki schodowej poz. 65.B.1, tw=+5°C	1 kpl.	ujęte w ST-06
65.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla klatki schodowej poz. 65.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
65.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja oświetleniowa dla klatki schodowej poz. 65.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 66: MASZYNOWNIA KOMÓR FERMENTACYJNYCH 'MKF' ELEMENTY BUDOWLANE:		
66.B.1	Budynek parterowy, niepodpiwniczony, wolnostojący, murowany; L*B*H=15,00*7,00*4,05 m; z jednym pomieszczeniem (halą maszyn); z kanałem instalacyjnym w posadzce przykrytym kratką pomostową ze stali k/o; z posadzką i ścianami wewnątrz do wys. ~1,50 m pokrytymi płytkami ceramicznymi; z fundamentami pod urządzenia	1 kpl.	
66.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Macerator osadów surowych, frezowy, z przyłączem wlotowym DN 150 i połączeniem po stronie wylotowej z pompą poz. 66.T.2; z szafą sterowniczą dla maceratora i pompy poz. 66.T.2 wyposażoną w m.in. w funkcję autorewersu dla maceratora i falownik dla pompy	2 kpl.	medium: osady s≤8% sm, μ≤ 1000 mPas dana pompa na wspólnej ramie konstrukcyjnej z danym maceratozem; masa obu urządzeń z ramą m≈775 kg
66.T.2	Pompa osadów surowych: wyporowa, rotacyjna, z połączeniem z maceratozem poz. 66.T.1 po stronie ssawnej i króćcem DN 125 po stronie tocznej; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4 i 5.17.2.5
66.T.3	Macerator osadu cyrkulującego, frezowy, z przyłączem wlotowym DN 200 i połączeniem po stronie wylotowej z pompą poz. 66.T.4; z szafą sterowniczą dla maceratora i pompy poz. 66.T.4 wyposażoną w m.in. w funkcję autorewersu dla maceratora i falownik dla pompy	2 kpl.	medium: osad s≤6% sm, μ≤500 mPas, T≤40°C; dana pompa na wspólnej ramie konstrukcyjnej z danym maceratozem; masa obu urządzeń z ramą m≈900 kg
66.T.4	Pompa osadu cyrkulującego: wyporowa, rotacyjna, z połączeniem z maceratozem poz. 66.T.3 po stronie ssawnej i króćcem DN 200 po stronie tocznej; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.13 i 5.17.2.14
66.T.5	Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu, przeponowy, spiralny z uchylną pokrywą, przeciwpływowy; czynnik grzewczy woda;	3 kpl.	medium podgrzewane: osad s≤6% sm μ≤500 mPas wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.15

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
66.T.6	Pompa dozująca środek do zwalczania piany, membranowa;; z płynną regulacją wydajności, ze zdolnością do ssania, z panelem do automatycznego sterowania; wyk. głowica dozująca PVDF, membrana PTFE	2 kpl.	dozowane medium: odpniacz Bevaloid 5000 lub podobny środek albo inne chemikalia używane interwencyjnie w procesie fermentacji, np. roztwór NaOH, koagulant PIX i in. zakres gęstości środków: 1÷1,6 kg/l, zakres pH=1÷14 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.16
66.T.7	Lekka suwnica bramowa, przestawna, demontowalna, udźwig 1000 kg, L=3000 mm, h=3500 mm, hp~2700 mm; z wciągnikiem ręcznym łańcuchowym z wózkiem jezdny ręcznym	1 kpl.	L - szerokość całkowita bramy h - całkowita wysokość suwnicy hp - wysokość położenia haka wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.17
66.T.8	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym wieloobrotowym on-off, P2=0,20 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	medium: osad ≤6% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34
66.T.8a	jak poz. 66.T.8, ale dodatkowo z uchwytem ściennym do zamocowania sterownika w odległości ok. 3 m od napędu (na wys. ok. 1 m nad posadzką)	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34
66.T.9	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8 do zabudowy między kołnierzami PN 8; z napędem ręcznym	9 szt.	medium: osad ≤6% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.T.10	Zawór zwrotny kulowy DN 200 PN 10, kołnierzowy	3 szt.	medium: osad ≤6% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.T.11	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	szt.	medium: osad ≤8% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.T.12	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym wieloobrotowym zmiennoprędkościowym regulacyjnym, P2=0,90 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP, z uchwytem ściennym do zamocowania sterownika w odległości ok. 3 m od napędu (na wys. ok. 1 m nad posadzką)	2 kpl.	medium: osad ≤8% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33, 5.17.2.34
66.T.13	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem ręcznym	8 szt.	medium: osad ≤8% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.T.14	Zawór zwrotny kulowy DN 125 PN 10, kołnierzowy	2 szt.	medium: osad ≤8% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.T.15	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	3 kpl.	medium: osad ≤8% sm/woda technologiczna
66.T.16	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 z napędem ręcznym ze złączką do węża i ~ 0,5 m odcinkiem węża (odpowietrzenie rurociągu i/lub pobór próbek)	3 kpl.	medium: osad ≤6% sm
66.T.17	Zawór odcinający przelotowy DN 20 PN 10, wyk. chemoodporne	7 szt.	odpniacz Bevaloid 5000 lub podobny środek albo inne chemikalia używane interwencyjnie w procesie fermentacji, np. roztwór NaOH, koagulant PIX i in

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
66.T.18	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 200, wyk . stal nierdzewna, NBR	6 szt.	medium: osad s≤8% sm
66.T.19	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk . stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad s≤8% sm
66.T.20	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk . stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad s≤8% sm
66.T.21	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	52 m	
66.T.22	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	18 m	w tym odcinek między ZOS a MKF
66.T.23	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	60 m	
66.T.24	Rura PE Dz 20 PN 10	25 m	
66.T.25	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	52 mb	
66.W.1	INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Przepływowy podgrzewacz wody, P=4kW (230V), z baterią czepalną	1 kpl.	ujęte w ST-06
66.W.2	Zawór zwrotny odcinający przelotowy DN 40 PN 10 z przyłączami gwintowanymi	4 szt.	
66.W.3	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 40 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
66.W.4	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	3 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
66.W.5	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4301	24 m	
66.W.6	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*1,5 mm); stal 1.4301	0,5 m	
66.W.7	Rura do wody PP-R Dz 15 PN 10	1 m	
66.S.1	INSTALACJE KANALIZACYJNE: Pompa zatapialna, Q=15 m3/h, H=5 m (0...21 m3/h, 10,5...3,5 m; Hg=1 m) P2=0,7 kW (230V), przenośna, m=15 kg; z kolanem ze złączką do węża G2"; z modułem do automatycznej kontroli poziomu (wyłącznik pływakowy)	1 kpl.	medium: ścieki porządkowe z osadami wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.18
66.S.2	Umywalka fajansowa szer. ~55cm z syfonem; z pojemnikami na mydło oraz zasobnikiem na ręczniki papierowe	1 kpl.	ujęte w ST-06
66.S.3	Odwodnienie liniowe długości: L=1,0 m, koryta ze spadkiem dna 0,5% z betonu zbrojonego włóknom, klasy F, B=200 mm, z rusztem szczelinowym poliamidowym klasy B 125; z ścianką czołową z przyłączem dla rury PVC Dz 0,16	3 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.34
66.S.4	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej	4 szt.	
66.S.5	Wywiewła kanalizacyjna PVC Dz 0,075	1 szt.	
66.S.6	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,16	27 m	
66.S.7	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	6 m	
66.S.8	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,05	8 m	
66.S.9	Rura PE Dz 50 PN 10	10 m	w tym odcinek między MKF a B2
66.S.10	Wąż PVC zbrojony Dw=50 mm	1,5 m	ujęte w ST-06

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	INSTALACJE CIEPLNE:		
66.H.1	Instalacja ciepła dostarczająca wodę grzewczą do wymienników poz. 66.T.5	1 kpl.	ujęte w ST-06
66.H.2	Instalacja ciepła dla ogrzewania budynku poz. 66.B.1, $t_w=+5^{\circ}\text{C}$	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE WENTYLACYJNE:		
66.V.1	Instalacja wentylacji dla budynku poz. 66.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
66.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych i sanitarnych	1 kpl.	ujęte w ST-07
66.E.1	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla budynku poz. 66.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 67: ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO DUŻY 'ZOPD' ELEMENTY BUDOWLANE:		
67.B.1	Zbiornik żelbetowy na planie koła, otwarty, D*H=9,00*7,70...7,80 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 4,0 m od korony; z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną; z zewnętrzną izolacją termiczną ściany; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m z włazem inspekcyjnym; z drabiną do wejścia z poziomu terenu na pomost, wyk. stal k/o	1 kpl.	
67.B.2	Przykrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych dla zbiornika poz. 67.B.1, z włazem inspekcyjnym L*B≈80*80 cm	1 kpl.	
67.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe, obroty w obie strony (lewo/prawo); kołnierz mieszadła DN 400; wraz z płytą montażową przykręcaną do żelbetowego pomostu	1 kpl.	medium: osad s≤6% sm, μ≤500 mPas; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.19
67.T.2	Pionowa, prostokątna przegroda dla zapewnienia właściwych warunków pracy mieszadła poz. 67.T.1, L*B=3000x600 mm, z mocowaniem do ściany zbiornika; wyk. stal k/o	3 szt.	
67.T.3	Zasuwa klinowa miękouszczelniona kołnierzowa DN 150 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4), z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	1 kpl.	medium: osad s≤6% sm, wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
67.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	7 m	
67.T.5	Rura PE100 Dz 160 SDR 17	2 m	
67.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 67.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu dezodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
67.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 68: ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY ODCIEKÓW ‘ZWO’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
68.B.1	Zbiornik żelbetowy na planie koła, otwarty, D*H=9,00*5,40...5,50 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 4,0 m od korony; z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną; z zewnętrzną izolacją termiczną ścian; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m, z włazem inspekcyjnym; z drabiną do wejścia z poziomu terenu na pomost, wyk. stal k/o	1 kpl.	
68.B.2	Przekrycie hermetyzujące dla zbiornika poz. 68.B.1 z laminatów poliestrowo-szklanych, z włazem inspekcyjnym L*B≈80*80 cm	1 kpl.	
68.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe, obroty w obie strony (lewo/prawo); kołnierz mieszadła DN 300; wraz z płytą montażową przykręcaną do żelbetowego pomostu	1 kpl.	medium: odcieki z odwadniania osadu lub osad s≤6% sm, μ≤500 mPas; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.20
68.T.2	Pionowa, prostokątna przegroda dla zapewnienia właściwych warunków pracy mieszadła poz. 68.T.1, L*B=2500x600 mm, z mocowaniem do ściany zbiornika; wyk. stal k/o	3 szt.	
68.T.3	Zasuwa klinowa miękkouszczelniona kołnierzowa DN 100 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4), z przedłużaczem trzpienia z obudową i skrzynką uliczną (zabudowa w gruncie)	4 kpl.	medium: odcieki z odwadniania osadu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
68.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	7 m	
68.T.5	Rura PE100 Dz 110 SDR 17	6 m	
68.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 68.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu dezodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
68.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 69: ODSIARCZALNIA BIOGAZU ‘OBG’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
69.B.1	Fundament żelbetowy, na planie prostokąta, L*B=4,40*2,40 m	1 szt.	fundament z podłużnym spadkiem ok. 1%
69.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Odsiarczalniki biogazu do usuwania siarkowodoru z biogazu, ze złożem stałym, z symultaniczną regeneracją powietrzem	1 kpl.	zakładana zawartość H ₂ S: - na wlocie ok. 1000 ppm na wylocie <100 ppm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.21
69.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	3 m	
69.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
69.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych (doprowadzenie do szafki zasilająco-sterowniczej)	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 70: ZBIORNIK BIOGAZU 'ZBG'		
	ELEMENTY BUDOWLANE:		
70.B.1	Fundament żelbetowy zbiornika biogazu; na planie ośmiokąta opisanego na okręgu o średnicy D=13,07 cm; z fundamentem pod dmuchawę powietrza L*B=3,00*2,00m i przepustnicę regulacyjną L*B=1,50*1,00m	1 kpl.	fundament wewnątrz powłoki z podłużnym spadkiem ok. 1% ku środkowi (patrz rysunek)
70.B.2	Fundament żelbetowy dla bezpiecznika cieczowego ochronną; L*B=1,00*0,80 m	1 szt.	
	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
70.T.1	Zbiornik membranowy z tworzywa sztucznego do ciśnieniowego magazynowania biogazu	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.22
70.T.2	Wentylator powietrza, promieniowy, z napędem bezpośrednim,; z klapą zwrotną i rurami łączącymi ze zbiornikiem	2 kpl.	dostawa razem ze zbiornikiem poz. 70.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.23
70.T.3	Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu, nadciśnieniowy,	1 szt.	dostawa razem ze zbiornikiem poz. 70.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24
70.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4301	19 m	
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
70.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych (doprowadzenie do szafki zasilająco-sterowniczej)	1 kpl.	ujęte w ST-07
70.E.2	Instalacja odgromowa dla zbiornika biogazu	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 71: STACJA UZDATNIANIA BIOGAZU 'SUB' ELEMENTY BUDOWLANE:		
71.B.1	Fundament żelbetowy dla instalacji biogazu poz. 71.T.1, L*B=8,65*3,70 m, z wiatą ochronną (zadaszeniem) H=3,00 m	1 kpl.	
71.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Kompletna instalacja do osuszania biogazu, usuwania siloksanów z biogazu i tłoczenia biogazu,	1 kpl.	zakładane parametry biogazu: - wilgotność: na wlocie: 100% - wilgotność na wylocie <40% - siloksany na wlocie < 15 mg/m ³ - siloksany na wylocie < 1,5 mg/m ³ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.25., 5.17.2.26., 5.17.2.27., 5.17.2.28., 5.17.2.29.
71.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	w tym odcinek między Se1 a ZON
71.T.3	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
71.T.4	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	3 mb	
71.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja grzewcza dla zasilenia wymiennika podgrzewającego w instalacji poz. 71.T.1 (z zabezpieczeniem przed nadmiernym ciśnieniem – maks. 3 bar)	1 kpl.	temperatura zasilania min. 65°C ujęte w ST-06
71.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych (doprowadzenie do szafy zasilająco-sterowniczej)	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 72: POCHODNIA BIOGAZU 'PBG'		
	ELEMENTY BUDOWLANE:		
72.B.1	Fundament żelbetowy dla pochodni poz. 72.T.1, L*B*H=1,80*1,80 m	1 kpl.	
	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
72.T.1	Pochodnia biogazu, z ukrytym płomieniem	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.30
72.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	3 m	
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
72.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych (doprowadzenie do szafki zasilająco-sterowniczej)	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	OBIEKT nr 73: STUDNIA KONDENSATU 'SK' ELEMENTY BUDOWLANE: 73.B.1 Studnia żelbetowa, sucha, przykryta żelbetowym stropem, D*H=1,50*3,50 m; z rzepami głębokości 0,30 m; z włazem uchylnym □ 600 mm kl. A 15 i drabinką pod włazem	1 kpl.	
73.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Pompka kondensatu, beczkowa; wraz z naczyniem zbiorczym kondensatu, otwartym, w kształcie walca D*H=40*70 cm, wyk. stal nierdzewna 1.4401; z wyposażeniem obejmującym: - prętowy czujnik poziomu kondensatu z przetwornikiem - szafkę zasilająco-sterowniczą	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.31
73.T.2	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi; wyk. stal nierdzewna/ tworzywa sztuczne	1 szt.	medium: kondensat z biogazu
73.T.3	Zawór zwrotny kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi; wyk. stal nierdzewna/tworzywa sztuczne	1 szt.	medium: kondensat z biogazu
73.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,0 mm); stal 1.4404	4 m	
	INSTALACJE WENTYLACYJNE: 73.V.1 Instalacja wentylacji dla studni poz. 73.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
73.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia – c.d.

1	2	3	4
	Obiekt nr 77: POMPOWNIĄ LOTNYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH 'PL' ELEMENTY BUDOWLANE:		
77.B.1	Studnia żelbetowa, otwarta, L*D=1,50*3,00 m, zagłębiona w gruncie do poziomu ok. 0,3 m poniżej korony; z rozbiernym przykryciem z blachy ryflowanej nierdzewnej; z drabiną dla wejścia do wnętrza studni	1 kpl.	
77.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Pompa wirowa, zatapialna, ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80 i z przewodnikami rurowymi ze stali nierdzewnej;	1 kpl.	medium: strumień LKT (wody nadosadowe z zagęszczania osadu wstępnego) wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.2
77.T.2	Żuraw stacjonarny z napędem ręcznym, udźwig 100 kg, wysięg 120 cm; wyk. stal ocynkowana	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.32
77.T.3	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym z przedłużką trzpienia Lo=175 cm	1 szt.	medium: wody nadosadowe z zagęszczacza grawitacyjnego osadu wstępnego
77.T.4	Zawór zwrotny kulowy kolanowy DN 100 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33
77.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	1 m	
77.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla studni poz. 77.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu dezodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
77.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07

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. Homogenizator osadu zagęszczonego

- Homogenizator budowa:
 - zbiornik wykonany z stali nierdzewnej gat. 1.4301, w kształcie walca w którym umieszczona jest kolumna homogenizująca o osi pionowej z napędem bezpośrednim oraz kierownice przepływu.
 - Kolumna wyposażona w głowice homogenizujące wyposażona w

- szybkoobrotowy układ noży lizacyjnych - tnących i pierścienia zębatego, o mocy około P2 4,5 kW,
- Pomiedzy silnikiem a głowicami homogenizującymi komora sprzęgłowa i komora łożyskowa,
- Podłączenia DN 100 i DN 80 do istniejącego zagęszczacza talerzowego

Parametry urządzenia:

- Wydajność $Q=280 \text{ kg sm/h}$, $4\text{-}10 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu zagęszczonego do stężenia suchej masy 5 – 6 %,

Wymiary urządzenia:

- Zbiornik cylindryczny o średnicy 1 m
- wysokość zbiornika bez silnika - 1000mm
- Średnica króćca wlotowego osadu DN 100
- Średnica króćca wylotowego osadu DN 80
- Spust awaryjny osadu z zaworem DN 60
- Zbiornika wykonany jest z stali 1.4301.
- Homogenizator wyposażony jest w otwór rewizyjny pozwalający na kontrolę pracy homogenizatora

Pozostałe parametry urządzenia:

- Pojemność czynna zbiornika $V=0,55 \text{ m}^3$
- Kolumna współpracująca z silnikiem o mocy około $P2 \leq 4,5 \text{ kW}$,
- Prędkość obrotowa 900 – 2700 obr./min.
- Silniki homogenizatora wraz z przemiennikami częstotliwości (o ile dany dostawca zaleca ich zastosowanie) podłączone do szafy sterującej instalacji do zagęszczania mechanicznego osadu

5.17.2.2. Pompa wirowa zatapialna

Pompy – wymagania ogólne

Wymagania dla pomp:

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304) o grubości ścianki min 3,5 mm. Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie

dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,

- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków i osadów zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\% \pm 1$. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60 ± 3 HRC;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika pokryć dwuskładnikowym powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Dulasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą śrub;
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie

wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania;

- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska;
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
 - wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
 - czujnik przecieków płwakowy w komorze silnika;
- Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 4ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi,
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.
- Wymaga się aby rozwiązania konstrukcyjne pompy zapewniły konieczność dokonywania głównych przeglądów serwisowych w których przewidziano do wymiany m.in. uszczelnienia i łożyska nie częściej, niż co 3 lata;
- Do obsługi pomp tam gdzie przewidziano w dokumentacji projektowej zastosować żuraw stacjonarny ze stali ocynkowanej ogniowo z napędem ręcznym o udźwigu 150 kg i wysięgu 120 cm. Udźwig 150 kg na wysięgu 120 cm.

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

ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO 'ZON' ob. 22 – wymagania szczegółowe

- Parametry pompy, wymagany punkt pracy dla 50Hz:
 - $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H_p \text{ min} = 3,0 \text{ m}$ przy sprawności hydraulicznej nie mniejszej niż $\eta = 52\%$ i poborze energii z sieci dla wymaganego punktu pracy nie większej niż $P_1 = 1,35 \text{ kW}$;
- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie $Q = 0 - 90 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz $H = 5,4 - 1,6 \text{ m}$;
- Maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego jednej pompy: $P_1 = 1,3 \text{ kW}$;
- Maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego jednej pompy: $P_2 = 1,7 \text{ kW}$;

- Maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min.;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- Masa pompy do 80 kg.

POMPOWNIĄ LOTNYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH 'PL' ob. 77 – wymagania szczegółowe

- Parametry pompy, wymagany punkt pracy dla 50Hz:
 - $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H_p \text{ min} = 8,25 \text{ m}$ przy sprawności hydraulicznej nie mniejszej niż $\eta = 52\%$ i poborze energii z sieci dla wymaganego punktu pracy nie większej niż $P_1 = 2,3 \text{ kW}$;
- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie $Q = 0 - 135 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz $H = 10,7 - 2,7 \text{ m}$;
- Maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego jednej pompy: $P_1 = 2,6 \text{ kW}$;
- Maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego jednej pompy: $P_2 = 2,0 \text{ kW}$;
- Maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min.;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel ekranowany L=10 m;
- Masa pompy do 80 kg.

5.17.2.3. Mieszadło prętowe

Parametry zbiornika

- Średnica wewnętrzna	6 000 mm
- Głębokość przy ścianie	3 600 mm
- Głębokość przy leju odpływowym	3 940 mm
- Różnica poziomu pomiędzy koroną a poziomem cieczy	600 mm
- Różnica poziomu pomiędzy koroną osadnika a poziomem gruntu	~ 2 000 mm

1 Centralny układ napędowy

- centralnie usytuowany motoreduktor bez przekładni pośrednich
- łożysko wielkogabarytowe wieńcowe z wieńcem zębatym zewnętrznym
- koło napędowe zamontowane bezpośrednio na wale napędu
- materiał wykonania koła napędowego **18HGT o twardości po hartowaniu 58-60HRC**
- prędkość obrotowa mieszadła **0,20 obr/min**
- jednostka napędowa **$P_{\text{max}} = 0,25 \text{ kW}$ IP66**
- łożysko i motoreduktor **materiały i standard wykonania producenta**

- nie dopuszcza się podwieszenia elementów mieszadła bezpośrednio na wale motoreduktora
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

2 Rama obrotowa

- rama obrotowa wykonana z profili zamkniętych z wspawanymi przyłączami do montażu ram zagęszczających
- górna część ramy zakończona kołnierzem przykręconym do łożyska wielkogabarytowego
- elementy konstrukcyjne zespołu **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

3 Ramy zagęszczające

- ilość ram zagęszczających **2 kpl.**
- rozstaw prętów zagęszczających **250 mm**
- przekrój prętów zagęszczających **kątownik nierównoramienny**
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

4 Zespół zgarniania osadu dennego

- zgrzebło osadu **2 kpl.**
- zgrzebło osadu **segmentowe**
- całkowita wysokość listwy zgarniającej **320 mm**
- zakończenie zgrzebła osadu (współpraca z dnem i ścianą zbiornika) **guma kwasoodporna KO**
- usztywnienie zgrzebła osadu **wzdłużne przetłoczenie**
- zgrzebło samonośne podwieszone pod ramy zagęszczające **bez kół podporowych**
- zgrzebła stacjonarne, niepodnoszone
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

5 Listwa zgarniania flotatu (części pływających)

- podwieszona pod pomostem zgarniacza listwa przesuwająca flotat do leja zrzutowego **1 kpl.**
- listwa od deski szumowej przed korytami do deflektora centralnego
- listwa ciągła z kieszenią magazynową
- zawieszenie listwy z regulacją głębokości zanurzenia

- całkowita wysokość listw zgarniających **250 mm**
- zakończenie listwy **guma kwasoodporna KO**
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

6 Lej zrzutowy części pływających (flotatu)

- grawitacyjne odprowadzanie części pływających
- pojemność leja **min. 130 litrów**
- górna krawędź leja wyniesiona ponad poziom cieczy
- przed lejem zrzutowym znajduje się taca najazdowa
- odprowadzenie flotatu z leja za pomocą króćca odpływowego
- średnica króćca odpływowego **DN 150**
- długość króćca odpływowego **~ 300 mm**
- zakończenie króćca odpływowego **kołnierz owiercony wg PN10**
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- grawitacyjne odprowadzanie części pływających
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

7 Układ rozprowadzania ścieków w postaci deflektora centralnego

- średnica deflektora **1 000 mm**
- wysokość deflektora **1 100 mm**
- podwieszenie deflektora **bezpośrednio do pomostu żelbetowego mieszadła**
- deflektor cylindryczny podzielony na segmenty **TAK**
- deflektor wyposażona w przyłączem DN125 zakończone kołnierzem owierconym wg PN10
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane pasywacji

8 Rura rozpływowa ze stożkiem rozpływowym

- rura rozpływowa ze stożkiem rozpływowym **DN 250 (fi 256x3) L~ 2 000 mm** wychodząca z koryta

- płaszczyz rozprływowy (stały) umieszczony na ramie **DxH = 1 000 x 400 mm**
obrotowej
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane
pasywacji

9 Układu odpływu ścieków oczyszczonych z zagęszczacza

- wysokość przelewu pilastego **Hp = 220 mm**
- całkowita długość przelewu pilastego **Lp ~ 16,3 m**
- zarys wycięć przelewu pilastego **zęby o wysokości 50mm**
- zakres regulacji przelewu pilastego **+/- 25 mm**
- grubość ścianki przelewu pilastego **# 2 mm**
- sposób montażu przelewu **za pomocą kotew do ściany
żelbetowej koryta**
- uszczelnienie pomiędzy ścianą koryta a przelewem **guma EPDM miękka porowata #3**
pilastym **mm**
- wysokość deflektora (deski szumowej) **Hd = 300 mm**
- całkowita długość deflektora (deski szumowej) **Ld ~ 14,8 m**
- odległość deflektora od ściany koryta **B = 300 mm**
- grubość ścianki deflektora **# 1,5 mm**
- materiał wykonania konstrukcji **AISI 304 (1.4301)**
- elementy ze stali kwasoodpornej poddane
pasywacji

10 Instalacja elektryczna na pomoście mieszadła

- szafka sterownicza zamocowana na pomoście
- mieszadła na wsporniku powyżej górnej krawędzi **Obudowa z tworzywa o IP65**
barierki ochronnej
- rezerwa w szafie sterowniczej **min 20%**
gniazdo remontowe 230V
zabezpieczenie
- szafa wyposażona w **przeciwporażeniowe**
przełącznik praca ręczna –
automatyczna
- wyłącznik główny **na boku szafki sterowniczej**
- okablowanie w obrębie pomostu

- oświetlenie pomostu **max 200W**
- załączenie napędu: miejscowe, zdalne (z CD)
- możliwa sygnalizacja do sterowni (sygnały awaria)
- beznapięciowe) **tryb pracy napędu**
- doprowadzenie kabli zasilająco-sterowniczych do szafki znajdującej się na pomoście mieszadła poza zakresem dostawy urządzenia

5.17.2.4. Macerator frezowy osadu surowego

Dane hydrauliczne:

- Rozdrabnianie medium : osad surowy
- Przepływ : 5,0-20,0 m³/h
- Zawartość suchej masy : < 8,0% s.m.
- Temperatura medium : otoczenia
- Wartość pH : nieznane
- Gęstość : 1,0-1,1 kg/dm³

ROZDRABNIACZ FREZOWY:

- obudowa rozdrabniacza z żeliwa szarego GG25
- z wymiennym przednim i tylnym osiowym
- elementem ochronnym ze stali utwardzanej
- obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- szybkodemontowalna pokrywa
- jednostronne ułożyskowanie wałów
- łatwym wymienne frezy i uszczelnienia

Frezy rozdrabniające

- zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- zróżnicowana prędkość obrotowa frezów rozdrabniających
- 6 pojedynczych frezów rozdrabniających szer. 8,0mm /na każdym z wałów/ wykonanych co najmniej ze stali 1.7218
- możliwość wymiany pojedynczych frezów

Uszczelnienie wałów:

- bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia
- konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa

- ekonomiczna wymiana

KRÓĆCE KOŁNIERZOWE zintegrowane

MOTOREDUKTOR:

- Silnik zintegrowany z walcową przekładnią zębatą
- Moc $\leq 3,0$ kW
- Prędkość obrotowa : w granicach 173 obr./min
- Napięcie : 400 V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Ochrona : co najmniej IP 55
- Klasa izolacji : co najmniej F

RAMA KONSTRUKCYJNA

ELASTYCZNE SPRZĘGŁO KŁOWE

SZAFKA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

- moduł autorewersu
- falownik dla pompy

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.5. Pompa rotacyjna, wyporowa

Dane hydrauliczne:

- Pompowane medium : osad surowy
- Wydajność : 5,0-20,0 m³/h
- Wysokość samozasysania : przyjęto napływ
- Wysokość podnoszenia : nieznane
- Przyrost ciśnienia : 6,0 bar
- Zawartość suchej masy : < 8,0% s.m.
- Temperatura medium : otoczenia
- Wartość pH : nieznane
- Gęstość : 1,0-1,1 kg/dm³
- Moc na wale pompy : 2,6-7,6 kW
- Moc silnika : 11,0 kW
- Obroty napędu / pompy : 51-107 obr./min

POMPA ROTACYJNA

- obudowa pompy z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym
- elementem ochronnym ze stali utwardzanej
- konstrukcja z wymiennymi obwodowymi elementami ochronnymi ze stali utwardzanej

Zaleta: W przypadku transportu medium abrazyjnego fizycznie (np. z zawartością części mineralnych) nie nastąpi wycieranie obudowy części pompowej a jedynie łatwowymienne osiowych i obwodowych elementów ochronnych.

- obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- szybkodemontowalna pokrywa
- swobodny przełot Ø75 mm /zdolność przenoszenia ciał stałych/
- jednostronne ułożyskowanie wałów
- łatwowymienne tłoki rotacyjne i uszczelnienia

Uszczelnienie wałów:

- bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne Duronit V NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą
- bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia
- konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa
- ekonomiczna wymiana

Tłoki rotacyjne:

- trójskrzydłowe śrubowe dla bezpulsacyjnego transportu medium
- łatwowymienne wierzchołki tłoków powleczone elastomerem NBR
- wał oraz wewn. rdzeń tłoka bez kontaktu z pompowanym medium

KRÓĆCE KOŁNIERZOWE zintegrowane

MOTOREDUKTOR

- Silnik zintegrowany z walcową przekładnią zębatą
- Moc $\leq 11,0$ kW
- Prędkość obrotowa : w granicach 144 obr./min
- Napięcie : 400V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Ochrona : co najmniej IP 55
- Klasa izolacji : co najmniej F
- Silnik przystosowany jest do współpracy z przetwornicą częstotliwości / falownikiem

RAMA KONSTRUKCYJNA

ELASTYCZNE SPRZĘGŁO KŁOWE

ZABEZPIECZENIE PRZED SUCHOBIEGIEM

ZABEZPIECZENIE PRZED PODCIŚNIENIEM I NADCIŚNIENIEM

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.6. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 63.T.1)

Wymiary zbiornika

- Objętość (przybliżona) <110 m³
- Maksymalna objętość cieczy 100 m³
- Maksymalny poziom cieczy 5650 mm
- Minimalny poziom cieczy 1700 mm (gdy mieszadło pracuje przy 50Hz)
Niższy poziom możliwy przy niższej prędkości
- Ø x Hcyl 4500 x 6050 mm
- Dno płaskie
- Poziom montażu 6300 mm
- Montaż mieszadła centralny
- Przegrody wewnątrz zbiornika 3 szt, 3x120°, W=250 mm, H=2500 mm
Odległość od ściany / dna = 100 mm

Opis procesu

- Zadanie mieszadła mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, zapobiegać sedymentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedymentować.

Opis mieszanej cieczy

- Medium osad surowy
- Zawartość części stałych <8%
- Gęstość <1100 kg/ m³
- Lepkość 1000 mPas

Opis mieszadła

Typ mieszadła instalowany od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika

Silnik

- Moc znamionowa ok. 7,5 kW
- Prędkość obrotowa w granicach 1460 obr./min

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Napięcie / Częstotliwość 400 V-3 fazy / 50 Hz
- Prąd nominalny 15,4 A przy 400 V
- Klasa zabezpieczenia co najmniej Eexe IIC T3 / IP 55
- Pozycja montażowa M4
- Malowanie OS2, Ral 7034
- Inne PTC – termistory, możliwość podłączenia falownika

Przekładnia

- Prędkość obrotowa w granicach 42 obr/min
- Malowanie OS2, Ral 7034
- Pozycja montażowa M4
- Inne przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym

Kołnierz montażowy

DN300PN10 do wspornika mieszadła

Łożysko wsporcze

Ø (mm) 70

- Materiał wspornika części w kontakcie z medium 1.4404 lub równoważny pozostałe części w wykonaniu ze stali żeliwnej powlekanej
- Kołnierz montażowy od strony zbiornika nie wychodzi w zakres dostawy
- Śruby do kołnierza mocującego nie wychodzi w zakres dostawy

Wał

- Całkowita długość wału 5800 mm
- Liczba odcinków wału

1.	2.
----	----
- Średnica [mm]

70	100x100
----	---------
- Długość [mm]

300	5500
-----	------
- Materiał

AISI 1.4460	S355J2H
-------------	---------
- Pokrycie

---	1.4404
-----	--------

Śmigło

- Śmigło licząc od dna 1
- Średnica [mm] 2150
- Połączenie z wałem skręcane
- Połączenie łopat spawane
- Liczba łopat 2
- Materiał co najmniej AISI 1.4404
- Odległość od dna [mm] 500

- Min otwór montażowy [mm] 600

Wydajność pompowania

Pomiar dla wody 250 m³/min

Dane obciążeń

- Siła osiowa w granicach 4880 N
- Moment obrotowy w granicach 1710 Nm
- Moment gnący w granicach 1750 Nm
- Waga do 550 kg

5.17.2.7. Zbiornik stalowy z prefabrykowanych elementów

- Zbiornik stalowy, skręcany z prefabrykowanych elementów, , cylindryczny, ze stropem w formie ściętego stożka, o wymiarach:
 - średnica wewnętrzna $D_w=14,51$ m
 - wysokość części walcowej ponad poziom fundamentu $H_b=16,748$ m
 - całkowita wysokość części walcowej $H_c=18,873$ m
 - wysokość stożka $H_s=1,27$ m
 - średnica ścięcia stożka (średnica zwornika) $D_z=3,00$ m
 - kąt nachylenia do poziomu tworzącej stożka $\alpha_s=12,5^\circ$,
- posadowiony na fundamencie
- zbiornik dla ciśnienia/podciśnienia testowego 50 mbar/-5 mbar;
- zabezpieczony antykorozyjnie powłokami z tworzyw sztucznych; z częścią gazową (dach i górna carga) ze stali nierdzewnej AISI 316L;
- z włazami inspekcyjnymi; z króćcami dla zainstalowania wyposażenia (ujęcia biogazu, bezpiecznika cieczowego, wizjera),
- przyłączenia rurociągów i sond pomiarowych; z czterema podstawami dla zainstalowania masztów odgromowych;
- z trzema przegrodami $H*B=3000*1000$ mm dla poprawy efektów mieszania;
- z obejmami dla mocowania rurociągów zewnętrznych i wewnętrznych;
- z ociepleniem wełną mineralną gr. 150 mm i zabezpieczeniem blachą

5.17.2.8. Mieszadło dwuwirnikowe (ozn. w tabeli poz. 64.T.2)

Klasa zabezpieczenia mieszadła: Ex II 1 G c T3

Klasa zabezpieczenia silnika: II2G Ex eb IIC T3 Gb

Wszystkie mieszadła śmigłowe na wale pionowym powinny pochodzić od jednego dostawcy w celu optymalizacji zasobów magazynowych i szkoleniowych oraz z uwagi na serwisowanie w toku eksploatacji.

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Zastosowanie dwuśmigłowego mieszadła zapewniać ma osiągnięcie w zbiorniku ZKF zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej,
- Śmigła wymuszać mają strumień mieszania skierowany w dół komory, a następnie podążać wzdłuż jej ścian ku warstwie powierzchniowej, czego efektem ma być pełne ujednorodnienie, przy zachowaniu stałej temperatury medium w całej objętości.
- Główny strumień (wytworzony przez dolne śmigło), skierowany do dna komory, w pełni zapobiegać ma sedymentacji części biologicznych.
- Funkcją górnego śmigła ma być łamanie kożucha powstającego na powierzchni osadu poprzez wciąganie wierzchniej warstwy medium do wnętrza komory i tym samym wspomaganie działania śmigła dolnego.
- Konstrukcja mieszadła całkowicie eliminować ma niebezpieczeństwo zablokowania substancjami włóknistymi

Wraz z mieszadłem regulowany kołnierz montażowy:

- poziomuje napęd mieszadła na wsporniku silnika względem wału mieszadła,
- eliminuje ryzyko wycieków gazu, oraz zwiększenia momentów siły działających na wał mieszadła.
- pozwala wyeliminować ewentualne błędy wykonawcy przy przygotowaniu kołnierza montażowego lub utracie jego poziomu wskutek np. osiadania zbiornika.

Wymiary zbiornika

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| • Objętość (przybliżona) | 3000 m ³ |
| • Maksymalna objętość cieczy | 2800 m ³ |
| • Ø x Hcyl | 14 500 x 16 750 mm |
| • Temperatura pracy | 37 °C |
| • Ciśnienie pracy | -5/+25 mBar |
| • Miejsce instalacji | na zewnątrz |
| • Montaż mieszadła | centralny |
| • Przegrody wewnątrz zbiornika | nie wymagane |

Opis procesu

Zadanie mieszadła mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, rozbijać kożuch na powierzchni osadu, zapobiegać sedymentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedymentować.

Opis mieszanej cieczy

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| • Medium | osad komunalny |
| • Zawartość części stałych | 6% |
| • Gęstość | <1050 kg/m ³ |
| • Lepkość | <500 mPas |

Opis mieszadła

Typ mieszadła instalowany od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika.

Silnik

Moc znamionowa	ok. 5,5 kW
Prędkość obrotowa	w granicach 1460 obr/min
Napięcie / Częstotliwość	400 V-3 fazy / 50 Hz
Prąd nominalny	15,4 A przy 400 V
Klasa zabezpieczenia	co najmniej Exe IIC T3 / IP 55
Pozycja montażowa	M4
Malowanie	OS2, Ral 7034
Inne	PTC – termistory

Przekładnia

- | | |
|---------------------|---|
| • Prędkość obrotowa | w granicach 12 obr/min |
| • Malowanie | OS2, Ral 7034 |
| • Inne | przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym |

Kołnierz montażowy

Regulowany kołnierz montażowy

DN600PN10 do kołnierza na zbiorniku

DN500PN10 do wspornika mieszadła

Łożysko wsporcze

Ø (mm) 110

Materiał wspornika

części w kontakcie z medium 1.4404 lub
równoważny pozostałe części w wykonaniu ze stali
żeliwnej powlekanej

Kołnierz montażowy od strony zbiornika nie wychodzi w zakres dostawy

Śruby do kołnierza mocującego nie wychodzi w zakres dostawy

Uszczelnienie wału

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
 ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Typ uszczelnienia labiryntowe
- Materiał co najmniej AISI 316 L
- Uszczelnienie fabrycznie wyposażone w czujnik poziomu cieczy uszczelniającej

Wał

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------|---------|
| • Całkowita długość wału | | 15500 mm | |
| • Liczba odcinków wału | 1. | 2. | 3. |
| • Średnica [mm] | 110 | 150x150 | 150x150 |
| • Długość [mm] | 800 | 7500 | 7200 |
| • Materiał | co najmniej AISI 1.4460 | S355J2H | S355J2H |
| • Pokrycie | --- | 1.4404 | 1.4404 |

Śmigło

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------|
| • Typ | o wysokim przepływie | |
| • Śmigło licząc od dna | 1. | 2. |
| • Średnica [mm] | 3700 | 4000 |
| • Połączenie z wałem | skręcane | skręcane |
| • Połączenie łopat | spawane | spawane |
| • Liczba łopat | 2 | 2 |
| • Materiał | co najmniej AISI 1.4404 | 1.4404 |
| • Odległość od dna [mm] | | 5500 |
| • Min otwór montażowy [mm] | 800 | 800 |

Wydajność pompowania

Pomiar dla wody ok. 769 m³/min

Dane obciążeń

- | | |
|-------------------|------------|
| • Siła osiowa | 7050 N |
| • Moment obrotowy | 4380 Nm |
| • Moment gnący | 4550 Nm |
| • Waga | do 2000 kg |

Wytyczne eksploatacji:

- Praca mieszadła zgodnie ze wskazówkami zegara w „prawo” (patrząc od strony silnika) ok. **6 h**.
- Wyłączenie na **10 -20 min**

- Praca mieszadła w przeciwnych ruchu do wskazówek zegara „lewo” (patrzac od strony silnika) **10-20 min.**
- Wyłączenie mieszadła **10-20 min.**
- Następnie powtórzenie cyklu.
- Podłączenie na soft-startcie.

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.9. Ujęcie biogazu (dzwon gazowy)

- 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.
- Biogaz ujmowany jest w ujęciu biogazu, do którego przyłączony jest też kominiek wydmuchowy. Kominiek wydmuchowy daje możliwość świadomego wypuszczania gazów powstających podczas rozruchu komory, a także podczas eksploatacji komory w sytuacjach awaryjnych za pomocą przepustnic. Ujęcie biogazu należy ocieplić pianką poliuretanową, łupkami styropianowymi z pokryciem PVC lub wełną mineralną o grub. 4 cm z osłoną metalową o grub. 0,5 lub 0,8 mm. Kominka wydmuchowego nie należy ocieplać.
- Ujmowanie biogazu w ilości $Q \sim 150 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Wyk. co najmniej stal nierdzewna 1.4401;
- Montowane na kołnierzu DN 400 PN 10,
- Ujęcie może być stosowane do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 2.
- Wyposażenie:
 - przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną, na odejściu do sieci DN 150,
 - ze złożem filtracyjnym z pierścieniami polipropylenowymi dla wychwytywania drobin piany i osadu,
 - z szybko otwieranym włazem górnym,
 - z mechanicznym zaworem bezpieczeństwa nadciśnieniowo-podciśnieniowym DN 100 o ciśnieniach zadziałania $p = +33 \text{ mbar} / -3 \text{ mbar}$ z kominkiem wydmuchowym DN 100
 - z dwoma przepustnicami ręcznymi DN 150 i DN 100
 - z dyszą nad złożem do przepłukiwania złoża filtracyjnego $Q \sim 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $p_{\min} = 0,7 \text{ bar}$
 - z dyszą zraszającą pod złożem do gaszenia piany, $Q \sim 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $p_{\min} = 0,7 \text{ bar}$

- z dwoma kulowymi zaworami ręcznymi na dopływie do dysz zraszających
- z zaworem elektromagnetycznym 2-drożnym, normalnie zamkniętym (2/2 NC, 230V, wyk. Ex; zawór dostarczany luzem)
- z detektorem piany pod złożem
- z czujnikiem ciśnienia z zaworem kulowym
- z manowakuometrem tarczowym (wyk. Ex) z zaworem kulowym 1/2"

5.17.2.10. Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy

- Jako zasadniczy, niezawodny element zabezpieczający komory fermentacyjne zastosować hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, którego funkcją jest zabezpieczenie komory fermentacyjnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia biogazu, jak również przed nadmiernym spadkiem ciśnienia biogazu.
- Przekroczenie dopuszczalnego nadciśnienia spowodować ma uchodzenie gazu do atmosfery, natomiast przekroczenie dopuszczalnego podciśnienia spowodować ma wprowadzanie powietrza do komory fermentacyjnej a tym samym do całej instalacji.
- Przy przekroczeniu nadciśnienia biogaz ma być wyrzucany do atmosfery. Jednocześnie, jeżeli ciśnienie na komorze przekroczy minimum zostanie wywołany sygnał dźwiękowy i świetlny w pomieszczeniu głównej dyspozytorni. Przy powstaniu w komorze fermentacyjnej podciśnienia nastąpić winno zassanie powietrza z atmosfery w celu ochrony komory fermentacyjnej przed zgnieceniem. Wcześniej, jeżeli ciśnienie na komorze spadnie do 0 kPa winien być wywołany sygnał dźwiękowy i świetlny w pomieszczeniu głównej dyspozytorni w celu umożliwienia obsłudze otwarcia przepustnic upustowych, a jednocześnie identyfikacji przyczyny spadku ciśnienia i podjęcia działań zaradczych.
- Nastawy otwarcia bezpiecznika cieczowego – możliwość w pewnym zakresie poprzez ilość płynu w bezpieczniku.
- Wykonanie bezpiecznika co najmniej ze stali nierdzewnej 1.4401.
- Zakres pracy w zakresie nadciśnienia do 35 mbar podciśnienia o wartości do -5 mbar (robocze ciśnienie pracy komory to 100-200 mm H₂O)
- Dla awaryjnego odprowadzenia biogazu w ilości Q~150 m³/h
- Montowany na kołnierzu DN 400 PN 10,
- Z korpusem zamknięcia znajdującym się wewnątrz komory (bezpiecznik wewnętrzny) i górnym dzwonem zamykanym pokrywą
- Napełniony wodą (kondensatem z biogazu)
- Z wkładem wytłumiającym wyrzut cieczy
- Z rurą wyrzutową DN 100 z ukierunkowanym wylotem
- Bezpiecznik cieczowy jako urządzenie proste może być stosowany do stref

zagrożenia wybuchem, gazowych: 1 lub 2

5.17.2.11. Wizjer

- Wizjer umożliwia wizualną kontrolę stanu wewnątrz komory fermentacyjnej. Jest urządzeniem stalowym (stal kwasoodporna) wyposażonym w szkło wizerne oraz wycieraczkę
- Wizjer montowany na kołnierzu DN 600 PN 10;
- Wyk. nierdzewna 1.4401,
- Maksymalne nadciśnienie 60 mbar;
- Wycieraczka ręczna, dwustronna
- Wizjer bez źródła światła jako urządzenie proste może być stosowane do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 1 lub 2.

5.17.2.12. 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
- Wydajność $Q \sim 150 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Wyk. stal nierdzewna 1.4401;
- Króćce przyłączeniowe DN 150 PN 10
- Dwa górne włązy zasypowe i dwa dolne włązy zsypowe
- wizjer dla kontroli poziomu cieczy
- Syfonowe odprowadzenie kondensatu
- Dwa zaworami kulowymi $\frac{1}{2}$ "
- Medium: biogaz surowy z komór fermentacyjnych, $p \leq 40 \text{ mbar}$, $t \leq 40^\circ\text{C}$
- Filtr może być stosowany do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 2
- Rozdrabniacze dwuwiałowe o przeciwbieżnym ruchu frezów.
- Wykonanie szybkoserwisowe oferujące łatwy i szybki dostęp do komory roboczej przez demontowalną pokrywę.
- Frezy blokowe wykonane jako jedna zespolona i szybkowymienna część lub system umożliwiający wymianę pojedynczych frezów ze stali hartowanej nie gorszej niż 1.7225, o szerokości pojedynczego frezu w zakresie 6-8 mm.
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą (zaporową), możliwość monitorowania stanu i czystości cieczy zaporowej

- Sterownik aktywujący ruch wsteczny zespołu frezów przy blokadzie ruchu i zapewniający minimalnie do 5 powtórzeń przed wyłączeniem awaryjnym urządzenia.

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.13. Macerator frezowy osadu cyrkulującego (ozn. w tabeli poz. 66.T.3)

Dane hydrauliczne:

- Rozdrabnianie medium : osad cyrkulowany
- Przepływ : 50,0-115,0 m³/h
- Zawartość suchej masy : 6,0% s.m.
- Temperatura medium : otoczenia
- Gęstość : 1,0-1,1 kg/dm³

ROZDRABNIACZ FREZOWY:

- obudowa rozdrabniacza z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej
- obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- szybkodemontowalna pokrywa
- jednostronne ułożyskowanie wałów
- łatwowymienne frezy i uszczelnienia

Frezy rozdrabniające

- zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- zróżnicowana prędkość obrotowa frezów rozdrabniających
- 8 pojedynczych frezów rozdrabniających szer. 8,0mm /na każdym z wałów/ wykonanych ze stali 1.7218
- możliwość wymiany pojedynczych frezów

Uszczelnienie wałów:

- bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne Duronit V NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą
- bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia
- konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa

- ekonomiczna wymiana

KRÓĆCE KOŁNIERZOWE zintegrowane

MOTOREDUKTOR

- Silnik zintegrowany z walcową przekładnią zębatą
- Moc : 4,0 kW
- Prędkość obrotowa : 123 1/min
- Napięcie : 400 V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Ochrona : co najmniej IP 55
- Klasa izolacji : co najmniej F

RAMA KONSTRUKCYJNA

ELASTYCZNE SPRZĘGŁO KŁOWE

SZAFKA ZASILAJĄCO-STERUJĄCA

- moduł autorewersu
- falownik dla pompy

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.14. Pompa wyporowa, rotacyjna osadu cyrkulującego (ozn. w tab. 66.T.4)

Dane hydrauliczne:

- Pompowane medium : osad cyrkulowany
- Wydajność : 50,0-115,0 (125,0) m³/h
- Wysokość samozasysania : przyjęto napływ
- Przyrost ciśnienia : 2,5 bar
- Zawartość suchej masy : 6,0% s.m.
- Temperatura medium : otoczenia
- Gęstość : 1,0-1,1 kg/dm³
- Moc na wale pompy : w granicach 5,3-12,5 (13,4) kW
- Moc silnika : ok. 15,0 kW

- Obroty napędu / pompy : w granicach 136-268 (287) 1/min

POMPA ROTACYJNA

- obudowa pompy z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej
- konstrukcja MIP z wymiennymi obwodowymi elementami ochronnymi ze stali utwardzanej

Zaleta: W przypadku transportu medium abrazyjnego fizycznie (np. z zawartością części mineralnych) nie nastąpi wycieranie obudowy części pompowej a jedynie łatwowymiennych osiowych i obwodowych elementów ochronnych.

- obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- szybkodemontowalna pokrywa
- swobodny przełot Ø75 mm /zdolność przenoszenia ciał stałych/
- jednostronne ułożyskowanie wałów
- łatwowymienne tłoki rotacyjne i uszczelnienia

Uszczelnienie wałów:

- bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne Duronit V NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą
- bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia
- konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa
- ekonomiczna wymiana

Tłoki rotacyjne:

- trójskrzydłowe śrubowe dla bezpulsacyjnego transportu medium
- łatwowymienne wierzchołki tłoków powleczone elastomerem NBR
- wał oraz wewn. rdzeń tłoka bez kontaktu z pompowanym medium
-

KRÓĆCE KOŁNIERZOWE zintegrowane

MOTOREDUKTOR

Silnik zintegrowany z walcową przekładnią zębatą

Moc : ok. 15,0 kW

Prędkość obrotowa : w granicach 320 1/min

Napięcie : 400V

Częstotliwość : 50 Hz

Ochrona : co najmniej IP 55

Klasa izolacji : co najmniej F

Silnik przystosowany jest do współpracy z przetwornicą częstotliwości / falownikiem

RAMA KONSTRUKCYJNA

ELASTYCZNE SPRZĘGŁO KŁOWE

ZABEZPIECZENIE PRZED SUCHOBIEGIEM Pt-100

ZABEZPIECZENIE PRZED PODCIŚNIENIEM I NADCIŚNIENIEM

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.15. Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu

- Wymiennik spiralny przeznaczony do ogrzewania fermentującego osadu, niepowodujący przypalania osadu i zapychania się (brak bolców lub innych elementów w przestrzeni gdzie krąży osad)
- Przedmiotowe urządzenie musi charakteryzować się następującymi cechami:
 - czynnik grzewczy woda o temperaturze 75.0 °C
 - czynnik grzewczy woda po wymienniku 64,2 °C,
 - parametry osadu przed wymiennikiem 37.0 °C
 - parametry osadu po wymienniku 39,3 °C,
 - min. moc grzejna jednego wymiennika $Q_c \sim 300$ kW,
 - medium grzane, osad z komory fermentacyjnej, przepływ osadu w kanałach spirali nie mniejszy niż 1.0 m/s dla wydajności hydraulicznej osadu 115.0 m³/h,
 - króćce przyłączeniowe: DN 150,
 - konstrukcja wymiennika zapewnia łatwy dostęp do powierzchni wymiany, tj. pokrywa części osadowej na zawiasach z uszczelką Nitylowa, otwarcie wymiennika po stronie osadu możliwe bez demontażu rurociągów
 - wykonanie spirali wymiennika stal w gatunku min. 1.4404 (AISI 316L), pokrywa stal SA516,
 - autoryzowany serwis i warsztat producenta wymiennika spiralnego winien mieć siedzibę w Polsce.
- Należy zastosować wymienniki przeponowe, spiralne, o przeciwbieżnym 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 37°C, z zawartością zanieczyszczeń włóknistych i ściernalnych oraz pęcherzyków biogazu.
- Zastosowane wymienniki winny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj.:
 - nominalną moc cieplną: nie mniejszą niż 100% wartości podanej w DP,
 - masę : nie większą i nie mniejszą niż 115% wartości podanych w DP – masa 1450-1950 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 110% wartości podanych w DP,
- 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 jak i 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.

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.16. Pompa membranowa dozująca środek do zwalczania piany

- Kompaktowa, membranowa pompa dozująca z napędem z regulacją prędkości (silnik krokowy) i elektronicznym układem sterującym zapewniającym minimalne zużycie energii,
- Pompa pracująca z pełną długością skoku w celu zapewnienia optymalnej dokładności, zalewania i zasysania nawet w przypadku cieczy o wysokiej lepkości lub odgazowujących
- Długość każdego skoku tłoczenia zmieniający się wg ustawionej wydajności,
- Zatraskowa płyta montażowa pozwalająca na montaż pompy w trzech różnych pozycjach.
- Kostka sterowania może być umieszczona z przodu, po prawej lub lewej stronie.
- Pokrętko przyciskowe i wielokolorowy podświetlany wyświetlacz graficzny LC umożliwiają mają intuicyjne uruchomienie i obsługę.
- Elementy sterowania mają być chronione przezroczystą pokrywą
- Głowica dozująca składać się ma z:
 - Uniwersalnej i odpornej chemicznie membrany z PTFE.
 - Zaworów z podwójnymi kulkami,
 - Zaworu odpowietrzającego.
- Tryby pracy:
 - Ręczny w ml/h, l/h lub gph.
 - Impulsowy w ml/impuls (z funkcją pamięci)
 - Analogowy 0/4-20 mA (skalowany).
 - Impulsowe sterowanie dawką w ml, l lub gal.
 - Czasowe sterowanie dawką (przełącznik czasowy, cykliczny lub tygodniowy).
 - Sterowanie Fieldbus DP (Genibus przystosowany do Profibus E-box).
- Inne cechy:
 - Autoodpowietrzanie pompy podczas stanu czuwania zapobiegające zapowietrzaniu.
 - Funkcja SlowMode (antykawitacja) 50% (maksymalny przepływ: 6 l/h) i 25 % (maksymalny przepływ: 3 l/h), np. dla cieczy o dużej lepkości lub odgazowujących.
 - Wyświetlacz informacji serwisowych.
 - Funkcja blokowania przycisków.
 - Dodatkowe info na wyświetlaczu np. aktualny sygnał wejściowy mA
 - Liczniki całkowitej objętości dozowania (kasowalny), godzin pracy, itp.
 - Zapisywanie i wczytywanie ustawień użytkownika a także ponowne wczytywanie ustawień fabrycznych

- Wejścia/ wyjścia sygnału:
 - Wejście impulsowe, analogowe 0/4-20 mA, zewnętrzne wył.
 - Wejście niskiego poziomu lub pusty zbiornik.
 - Dwa bezpotencjałowe wyjścia przekaźnika dla maks. 30 V AC/DC (konfigurowane, np. alarm, sygnał skoku, pompa dozuję, przekaźnik czasowy itp.)
 - Wyjście analogowe 0/4-20 mA.
 - interfejs komunikacji
- Techniczne:
 - Wydajność maks.: 12 l/h
 - Min przepływ: 12.0 ml/h
 - Zakres regulacji: 1:1000
 - Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 45 °C
 - Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- Materiały:
 - Głowica dozująca: PVC (polichlorek winylu)
 - Zawór kulowy: Ceramika
 - Uszczelka: PTFE
- Dane elektryczne:
 - Max. moc wejściowa P1: ≤24 W
 - Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
 - Napięcie nominalne: 1 x 100-240 V
- Inne:
 - Masa: 3 kg (±10%);
 - Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 60 [dB(A)]

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.17. Lekka suwnica bramowa

- udźwig 1000kg
- szerokość 3000mm
- całkowita wysokość suwnicy 3500 mm
- wysokość położenia haka ~2700 mm
- wciągnik ręczny łańcuchowy z wózkiem jezdnym ręcznym
- 4 koła samonastawne z możliwością blokady,

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.18. Pompa zatapialna przenośna

Oferowana pompa zatapialna ma spełniać następujące wymagania:

- Wirnik pompy musi być typu otwartego Vortex o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 40 mm
- Pompa z fabrycznie zamontowanym króćcem tłocznym typu STORZ (złączka strażacka) 2"
- W pompie musi być fabrycznie zamontowany czujnik poziomu cieczy.
- Pompa musi posiadać kosz wlotowy zabudowany fabrycznie na króćcu ssawnym zapobiegający dostawianiu się większych części stałych na wirnik pompy.
- Pompa ma być napędzana silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silnik ma być zasilany napięciem 230 V.
- Moc znamionowa silnika (P_2) musi być nie większa niż 0,8 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P_1) nie może być wyższy od 1,1 kW
- Prąd znamionowy silnika ma być nie większy niż 4,8 A
- Wał pompy ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wał pompy ma być wykonany ze stali nierdzewnej minimum 1.4021 (AISI 420)
- Wał, pomiędzy silnikiem, a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemu (SiC/SiC). Uszczelnienie ma zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum 1.4401 (AISI 316)
- Korpus hydrauliczny musi być wykonane z żeliwa EN-GJL-250
- Górna pokrywa silnika musi być wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304)
- Masa nie większa niż 16 kg

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”

5.17.2.19. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 67.T.1)

Wymiary zbiornika

- | | |
|------------------------------|--|
| • Objętość (przybliżona) | 500 m ³ |
| • Maksymalna objętość cieczy | 470 m ³ |
| • Minimalny poziom cieczy | 2400 mm (gdy mieszadło pracuje przy 50 Hz) |

	Niższy poziom możliwy przy niższej prędkości
• Ø x Hcyl	9000 x 6500 mm
• Dno	płaskie
• Poziom montażu	8050 mm
• Montaż mieszadła	centralny
• Przegrody wewnątrz zbiornika	3 szt, 3x120°, W=600 mm, H=3000 mm
	Odległość od ściany / dna = 150 mm

Opis procesu

Zadanie mieszadła mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, zapobiegać sedymentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedymentować.

Opis mieszanej cieczy

• Medium	osad komunalny
• Zawartość części stałych	<6%
• Gęstość	<1100 kg/ m ³
• Lepkość	<500 mPas

Opis mieszadła

Typ mieszadła instalowany od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika

Silnik

Moc znamionowa	ok. 5,5 kW
Prędkość obrotowa	w granicach 1460 obr/min
Napięcie / Częstotliwość	400 V-3 fazy / 50 Hz
Prąd nominalny	11,3 A przy 400 V
Klasa zabezpieczenia	co najmniej Eexe IIC T3 / IP 55
Pozycja montażowa	M4
Malowanie	OS2, Ral 7034
Inne	PTC – termistory, możliwość podłączenia falownika

Przekładnia

• Prędkość obrotowa	29 obr/min
• Malowanie	OS2, Ral 7034
• Inne	przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym

Kołnierz montażowy

DN400PN10 do wspornika
mieszadła

Łożysko wsporcze

Ø (mm) 80

- Materiał wspornika części w kontakcie z medium 1.4404 lub równoważny pozostałe części w wykonaniu ze stali żeliwnej powlekanej
- Kołnierz montażowy od strony zbiornika nie wychodzi w zakres dostawy
- Śruby do kołnierza mocującego nie wychodzi w zakres dostawy

Wał

- Całkowita długość wału 6850 mm
- Liczba odcinków wału 1. 2.
- Średnica [mm] 80 120 x 120
- Długość [mm] 300 6550
- Materiał co najmniej AISI 1.4460 S355J2H
- Pokrycie --- 1.4404

Śmigło

- Śmigło licząc od dna 1.
- Średnica [mm] 2550
- Połączenie z wałem skręcane
- Połączenie łopat spawane
- Liczba łopat 2
- Materiał co najmniej AISI 1.4404
- Odległość od dna [mm] 1200
- Min otwór montażowy [mm] 600

Wydajność pompownia

- Pomiar dla wody 284 m³ /min

Dane obciążeń

Siła osiowa w granicach 4140 N
Moment obrotowy w granicach 1810 Nm
Moment gnący w granicach 1750 Nm
Waga ≤650 kg

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie

obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”

5.17.2.20. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tabeli poz. 68.T.1)

Wymiary zbiornika

- Objętość (przybliżona) 350 m³
- Maksymalna objętość cieczy 310 m³
- Ø x Hcyl 9000 x 5500 mm
- Dno płaskie
- Poziom montażu 5750 mm
- Montaż mieszadła centralny
- Przegrody wewnątrz zbiornika 3 szt, 3x120°, W=600 mm, H=2500 mm
Odległość od ściany / dna = 150 mm

Opis procesu

Zadanie mieszadła mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, zapobiegać sedimentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedimentować.

Opis mieszanej cieczy

- Medium ścieki
- Zawartość części stałych <6%
- Gęstość <1050 kg/ m³
- Lepkość 100 mPas

Opis mieszadła

Typ mieszadła instalowany od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika

Silnik

Moc znamionowa	ok. 3,0 kW
Prędkość obrotowa	w granicach 1460 obr/min
Napięcie / Częstotliwość	400 V-3 fazy / 50 Hz
Prąd nominalny	6,7 A przy 400 V
Klasa zabezpieczenia	co najmniej Eexe IIC T3 / IP 55
Pozycja montażowa	M4
Malowanie	OS2, Ral 7034
Inne	PTC – termistory

Przekładnia

- Prędkość obrotowa w granicach 29 obr/min

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Malowanie OS2, Ral 7034
- Inne przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym

Kołnierz montażowy

DN300PN10 do wspornika mieszadła

Łożysko wsporcze

Ø (mm) 70

Materiał wspornika

części w kontakcie z medium 1.4404 lub
równoważny pozostałe części w wykonaniu
ze stali żeliwnej powlekanej

Kołnierz montażowy od strony zbiornika

nie wychodzi w zakres dostawy

Śruby do kołnierza mocującego

nie wychodzi w zakres dostawy

Wał

- Całkowita długość wału 5000 mm
- Liczba odcinków wału 1. 2.
- Średnica [mm] 70 70
- Długość [mm] 300 4700
- Materiał co najmniej AISI 1.4460 1.4460

Śmigło

- Typ o wysokim przepływie
- Śmigło licząc od dna 1.
- Średnica [mm] 2250
- Połączenie z wałem skręcane
- Połączenie łopat spawane
- Liczba łopat 2
- Materiał co najmniej AISI 1.4404
- Odległość od dna [mm] 500
- Min otwór montażowy [mm] 600

Wydajność pompownia

- Pomiar dla wody 198 m³/min

Dane obciążeń

- Siła osiowa w granicach 2790 N
- Moment obrotowy w granicach 990 Nm

- Moment gnący w granicach 860 Nm
- Waga ≤ 520 kg

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”

5.17.2.21. Odsiarczalnik biogazu

Funkcja technologiczna

Odsiarczalnia 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 z simultaniczną regeneracją powietrzem;
 - wymiary w rzucie zbliżone do: 2.2 x 4.2 m;
 - wysokość: ~ 2.30m;
 - maksymalny przepływ biogazu: 300Nm³/h
 - maksymalna temp. biogazu: 40 °C
 - minimalna temp. biogazu: 8 °C
 - H₂S w dopływie: max 1000ppm;
 - H₂S w odpływie: < 100ppm;
 - strata ciśnienia: max 5 mbar;
 - - materiał: stal 1.4401 częściowo zabezpieczona chemicznie;
 - - izolacja termiczna: wełna mineralna 10cm;
 - - materiał odsiarczający: granulat ~8,6 t
 - minimalna żywotność złoża: 360 dni;
- Wyposażenie:
 - instalacja tłoczna powietrza (przewód, rotametr elektrozawór, zawór zwrotny powietrza)
 - układ pomiarowy stężenia tlenu O₂ w biogazie sprzężony z pompką powietrza
 - układ pomiarowy stężenia siarkowodoru H₂S w biogazie po odsiarczalni
 - detektor przepływu biogazu
 - instalacja biogazu z przyłączami DN 200 PN 10 do sieci biogazu (3 przepustnice odcinające i rurociągi łączące stal k/o DN 200)
 - 2 manometry tarczowe

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- 2 króćce pomiarowe z zaworami kulowymi do poboru próbek biogazu na wejściu i wyjściu z instalacji
- szafka elektryczna z mikrosterownikiem z przekazem wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni
- instalacje elektryczne w obrębie odsiarczalnika

Rurociągi dopływowy i odpływowy biogazu do/ z odsiarczalni 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.

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.22. Zbiornik membranowy

Zaprojektowany zbiornik jest suchym niskociśnieniowym zbiornikiem przystosowanym do magazynowania biogazu w systemie dwumembranowym z układem włączania 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.
- Wyposażenie:
 - membrana zbiornika (wewnętrzna i zewnętrzna)
 - zestaw mocujący membrany do fundamentu
 - kołnierze rurociągów biogazu DN 200
 - wizjer
 - linkowa sonda pomiaru poziomu z przetwornikiem
 - przepustnica regulacyjna wraz z rurą łączącą ze zbiornikiem
 - szafka zasilająco-sterownicza

Dane ogólne oraz parametry technologiczne

- pojemność zbiornika: 1150m³
- ciśnienie robocze: 19mbar;
- średnica całkowita zbiornika: w granicach 13,75m
- wysokość zbiornika: w granicach 10,30m
- średnica mocowania do fundamentu: w granicach 12,05m
- maksymalny dopływ/odpływ biogazu: 300 Nm³/h

- max obciążenie śniegiem: w granicach 145 kg/m²;
- max obciążenie wiatrem: w granicach 150 km/h;
- max temperatura gazu: w granicach + 40°C;
- ciśnienie robocze biogazu w zbiorniku: 19 mbar
- ciśnienie zadziałania bezpiecznika zbiornika: w granicach 23 mbar
- Materiał el. stalowych: kołnierzy, bezpiecznika, klap zw., przepustnicy:
co najmniej 1.4301

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) / 5500 / 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 < 3x10⁹ Ohm.
- oporność przenikania < 3x10⁸ 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: szary.

Próby materiału:

- wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5500 / 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;

Wizjer

Membrana zewnętrzna musi być zaopatrzona we wziernik. 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 – 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;

5.17.2.23. Wentylator powietrza

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

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

- wydajność w granicach 500 m³/h
- spręż: 19 mbar
- moc silnika: ≤ 1.5 kW;
- rodzaj wentylatora: promieniowy;
- rodzaj pracy: ciągła;
- napęd: bezpośredni;
- materiał obudowy: stal;
- wykonanie: co najmniej 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

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.24. 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: w granicach 23mbar
- materiał: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;
- króciec przyłączeniowy: DN200 PN10

5.17.2.25. Moduł osuszania biogazu (schładzanie)

- Liczba ciągów technologicznych: 1
- Schładzanie:
 - Temperatura na dopływie roztworu glikolu ~ 2,0 °C
 - Temperatura w odpływie roztworu glikolu ~ 4,0 °C
 - Temperatura otoczenia (max) 35,0 °C
- Materiał wymiennika 1.4301
- Króciec/ króćce przyłączeniowy biogazu (na wymienniku/ wymiennikach): DN150
- Przepływ biogazu ~170 Nm³/h
- Temperatura biogazu w dopływie max. 30,0 °C
- Temperatura biogazu w odpływie 5 - 10 °C
- Moc chłodnicza ~ 15,5 kW
- Zbiornik buforowy ~180 dm³
- Strata ciśnienia przy przepływie przez stację: ≤ 3 mbar

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.26. Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)

- Liczba ciągów technologicznych: 1
- Ogrzewanie:
 - Przepływ biogazu ~170 Nm³/h
 - Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku): DN150
 - Temperatura biogazu w dopływie ~ 8 °C (min. 5 °C, maks. 10 °C)
 - Temperatura biogazu w odpływie 30 - 40 °C (nastawa 35 °C)
- Materiał wymiennika 1.4301
- Temperatura wody grzewczej (dopływ): > 65,0 °C
- Robocze ciśnienie wody grzewczej: ~2,0 bar
- Maksymalne ciśnienie wody grzewczej: ≤3,0 bar
- Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ 100%
- Wilgotność względna/ bezwzględna - odpływ (dla 35 °C) < 35%

- Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł: < 3 mbar
- Poza oferowanym urządzeniem należy zapewnić zabezpieczenie instalacji wody grzewczej przed nadmiernym ciśnieniem: maks. 3 bar.;
- Woda z obiegu grzewczego może być zatrzymywana lub przepływ może być znacząco ograniczany na zaworze samoregulującym, zainstalowanym przed dopływem do wymiennika podgrzewającego.

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.27. Wentylator biogazu

- Sztuk: 1 + 1 z falownikiem;
- Typ: promieniowy;
- Spręż statyczny went. biogazu: 60mbar;
- Maks. dop. ciś. na ssaniu went: 90mbar;
- Wydajność nom.: ~170m³/h (każdy z wentylatorów)
- Medium tłoczone: biogaz;
- Min. temp. biogazu: +7 °C;
- Max. temp. biogazu: +50 °C;
- Materiał rurociągów biogazu i kołnierzy: co najmniej 1.4301

5.17.2.28. Filtr usuwania siloksanów

- Sztuk: 1 + 1;
- Przepływ biogazu: ~170 m³/h
- Wymiary w rzucie filtra (z izolacją): ~1,15 x 1,15 m
- Wysokość filtra: ~1,60 m
- Materiał filtra (konstrukcja i króćce): co najmniej 1.4301
- Stężenie siloksanów w biogazie surowym: ≤ 15 mg/m³,
- Dopuszczalne max stężenie H₂S w dopływie: 100 ppm
- Wilgotność względna w dopływie: ≤ 40%
- Temperatura minimalna biogazu surowego: +7 °C;
- Temperatura maksymalna biogazu surowego: +40 °C;
- Szacunkowa żywotność złoża: 360 d
- Materiał oczyszczający: węgiel aktywny ~ 0,88 t
- Stacja zblokowana ze stacją osuszania / podgrzewania biogazu

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.29. Filtr biogazu

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

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

- Przepływ biogazu: ~170 m³/h
- Materiał wkładu: mata polipropylenowa.
- Dla filtracji cząstek zanieczyszczeń 50µm
- Wysokość oporów przepływu $\Delta p \leq 2 \text{ mbar}$
- Wyk. stal nierdzewna 1.4301

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.30. 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 w biogazie: 50...70% CH₄;
- Max moc cieplna pochodni: ~1750 kW
- ciśnienie biogazu przed pochodnią: ~ 17 mbar (±5%);
- temperatura spalania: < 950 °C;
- Temperatura minimalna biogazu: +7 °C;
- Temperatura maksymalna biogazu: +40 °C;
- Średnica króćca dopływu biogazu: 100 DN
- Wysokość pochodni: ~7,2 m
- Materiał rurociągu dopływowego i elementów konstrukcyjnych pochodni 1.4301
- Materiał komina pochodni - stal żaroodporna 1.4828

Wyposażenie:

- przyłącze DN 100
- zawór główny szybko zamykający/wolno otwierający z napędem elektrycznym
- przepustnica z napędem ręcznym
- przerywacz płomienia
- układ manometryczny dla ciśnienia palnika

- palnik inżektorowy z dyszami gazowymi i rurą mieszającą
- linia palnika pilotującego z zaworem kulowym elektrozaworem i przerywaczem płomienia
- elektrody zapłonowe z transformatorem
- czujnik UV dla detekcji płomienia
- szafka zasilająco-sterownicza
- instalacje elektryczne w obrębie pochodni

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 żaroodpornej.

5.17.2.31. Pompa kondensatu

- **Dane techniczne:**
 - Medium tłoczone: kondensat
 - Wydajność: ~ 95 l/min
 - Wysokość podnoszenia: ~14 m H₂O
 - Silnik/ zasilanie: ≤0.45 kW 230V, 50Hz
 - Waga pompy: ~ 9 kg (±10%)
 - Stopień ochrony/ zabezpieczenie: co najmniej IP 55, Eex de IIA T5
 - Czujnik poziomu kondensatu: prętowy,
- **Wyposażenie:**
 - prętowy czujnik poziomu kondensatu z przetwornikiem
 - szafkę zasilająco-sterowniczą z modułem do monitorowania obecności metanu
 - czujnik obecności metanu
 - instalacje elektryczne w obrębie studni

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.32. Żurawik słupowy obrotowy z napędem ręcznym

Żurawie słupowe obrotowe powinny posiadać udźwigi podane w Dokumentacji Projektowej.

Będą to żurawie z napędem ręcznym za pomocą mechanizmu korbowego.

Tak jak podano w Dokumentacji Projektowej w zależności od miejsca posadowienia należy stosować żurawie wykonywać z mocowaniem poziomym (podłoże poziome) lub pionowym (podłoże pionowe). Żurawie powinny być dostarczone wraz z mocowaniem, w

tym kompletem śrub mocujących.

- żurawik obrotowy, słupowy z przenośnym wysięgnikiem
- udźwig nominalny dostosowany do wagi obsługiwanych urządzeń,
- kąt obrotu $n=360^{\circ}$
- wykonanie: ze stali ocynkowanej ogniowo
- obrót wysięgnika w stopie za pośrednictwem tworzywowych łożysk ślizgowych – łożyska suche wzdłużne i poprzeczne
- regulowany wysięg w zakresie od 82 do 120 cm
- dwa krążki linowe eliminujące możliwość kolizji podnoszonych elementów z linką
- poszczególne elementy żurawika poddane pasywacji całościowej
- główne elementy żurawika:
 - przenośny wysięgnik
 - stopa
 - wciągarka ręczna linowa ze stali nierdzewnej
 - linka ze stali nierdzewnej

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”.

5.17.2.33. Zasadnicza armatura

Zastosowane zasuw nożowe powinny uwzględniać zakładaną pozycję montażu pokazaną na rysunkach (standardowo pionowo trzpieniem w górę, poziomo, „do góry nogami” tj. trzpieniem w dół i in.). W przypadku zasuw z napędem elektrycznym dopuszczalna pozycja montażu musi uwzględniać obecność napędu (ze sterownikiem). W przypadku kiedy dana pozycja montażu jest dopuszczalna dla samej zasuw (bez napędu elektrycznego) należy zastosować odciążenie zasuw poprzez odpowiednie podparcie napędu. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się za zgodą Zamawiającego montaż zasuw w innej pozycji niż wynika to z rysunków.

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.

5.17.2.33.1. Zawór zwrotny kulowy

- Zabudowa kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- Testy wodą wg PN-EN 12050-4 :
- Szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: $1,1 \times PN$,
- Wytrzymałość korpusu: $1,5 \times PN$,

- Prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia : max 1,0 m/sek.
- Szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar
 - - dla DN < DN 100: max. przeciek = 1 litr / 10 min.,
 - - dla DN > DN 100: max. przeciek = 3 litry / 10 min.
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Siedzisko kuli w korpusie toczzone;
- Zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej;
- Podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- Zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- Śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- Kula zaworu wykonana z aluminium dla średnic DN50 - DN100 oraz z żeliwa szarego (GG-25), dla średnic DN125 - DN450, całkowicie nawulkanizowana zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;

5.17.2.33.2. Przepustnica międzykołnierzowa centryczna do instalacji kanalizacyjnych oraz wody technologicznej

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Figura dwukołnierzowa krótka wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 13;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM lub NBR, wulkanizowane w autoklawach ciśnieniowo-termicznych bezpośrednio do korpusu i kołnierzy (nie dopuszcza się wulkanizacji chemicznej);
- Wykładzina z gumy EPDM lub NBR o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;

- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;
- Przepustnica centryczna do kanalizacji o temp. max. 70° C.

5.17.2.33.3. Zasuwa nożowa

- Zasuwa nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja korpusu płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem niewznoszącym;
- Brak wgłębienia w korpusie (zapobieganie gromadzeniu się osadów i eliminowanie ryzyka zatkania);
- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Zasuwa 100% szczelna w obu kierunkach;
- Jednocześnie uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Wyposażona w skrobaki noża wykonane z tworzywa lub brązu i zainstalowane w płytach zasuw oraz nie stykające się z uszczelnieniem dławicy;
- Konieczność regulacji przepływu na zasuwie nożowej tylko w przypadku zastosowania przysłony regulacyjnej typu V;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Nóż zasuw w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Połączenie trzpienia i noża zasuw zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chroniące nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu;
- Dla zasuw pod napęd elektryczny przygotowane z odpowiednim kołnierzem przyłączeniowym dla napędu.

5.17.2.33.4. Zawór zwrotny antyskażeniowy kołnierzowy

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10,

- Długość zabudowy wg PN-EN 558-1:2001 (DIN 3202)
- Korpus, pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 PN-EN 1563:2000 (DIN1693)
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Klasa szczelności A

Cechy techniczne:

- Praca w dowolnym położeniu
- Małe straty ciśnienia
- Szczelność przy wysokim i niskim ciśnieniu
- Nie generuje uderzeń hydraulicznych
- Zamknięcie grzybkowe wspomagane sprężyną
- Wieko (pokrywa) umożliwiającą bieżącą kontrolę wewnętrznych części zaworu bez konieczności jego demontażu
- Wewnętrzne elementy zaworu wykonane z materiałów niekorodujących
- Korek, umożliwiający odprowadzenie wody z zaworu
- Dwa kurki kontrolne umieszczone w pokrywie

Wymagane dokumenty:

- Atest PZH
- Deklaracja zgodności z PN
- Karta katalogowa
- Certyfikat ISO

5.17.2.33.5. Przepustnice międzykołnierzowe centryczne do instalacji napowietrzania

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- Figura dwukołnierzowa krótka wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 13;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane w autoklawach ciśnieniowo-termicznych bezpośrednio do korpusu i kołnierzy (nie dopuszcza się wulkanizacji chemicznej);
- Wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;

- Dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, lub napędu elektrycznego;
- Przepustnica centryczna do powietrza suchego o temp. max. 90° C

5.17.2.33.6. Zawory odcinające kulowe z siłownikiem

Zawór kulowy gwintowany:

- pełnoprzelotowy;
- korpus: 316SS
- kula: 316SS,
- uszczelnienie: TFM
- 3-częściowa konstrukcja zaworu
- możliwość konserwacji bez usuwania zaworu z rurociągu

Siłowniki elektryczne:

- wyjściowy moment obrotowy: 134 Nm;
- podłączenie bezpośrednio do listwy zaciskowej bez udziału innych elementów
- wyposażone w 2 mechaniczne wyłączniki
- możliwość sterowania ręcznego
- wyświetlacz stanu zaworu,
- automatyczny wyłącznik zasilania,
- samoblokujący zespół wyprowadzenia napędu
- mechaniczne ograniczniki skoku,
- jednoczęściowa przekładnia ślimakowa, wałek napędu;
- silnik jednofazowy indukcyjny prądu przemiennego, z wbudowanym termicznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem;
- zabezpieczenie przed skokami napięcia;
- wyposażone w siłowniki modulujące do precyzyjnego sterowania położeniem zaworu;
- regulacja prędkości;
- automatyczna kalibracja

Pozostałe parametry techniczne w tabeli powyżej w punkcie 5.17.1 „Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami”

5.17.2.33.7. Zasuwy kołnierzowe, klinowe do instalacji kanalizacyjnych

- zabudowa krótka: wg normy DIN 3202, F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy NBR stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- przelot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (co najmniej GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;

5.17.2.33.8. Zawór odpowietrzająco-napowietrzający

Cechy konstrukcyjne:

- Samoczynny, automatyczny, dynamiczny zawór na- i odpowietrzający

- Przyłącze z gwintem wewnętrznym na wlocie zaworu wzmocnione nierdzewnym pierścieniem stalowym
- Zabudowa: pionowa, w najwyższym punkcie rurociągu, między zaworem a rurociągiem należy zabudować armaturę odcinającą

Dane techniczne:

- DN 2" - zawór dwustopniowy
- Max. wydajność odpowietrzania: $\sim 3,2 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Ciśnienie próbne: korpus 24 bar
- Ciśnienie robocze: 0,1 - 6 bar
- Korpus i przyłącze z POM
- Gniazdo z mosiądzu CuZn40Pb2
- Pływak z POM
- Uszczelka zaworu z elastomeru
- Sito chroniące przed owadami ze stali nierdzewnej
- Masa do 3 kg

5.17.2.34. Inne elementy

5.17.2.34.1. Przejścia szczelne

Przejścia rurociągów przez ściany lub stropy istniejących i projektowanych zbiorników i komór podane na rysunkach Dokumentacji Projektowej do wykonania jako wodoszczelne należy wykonać dla ciśnienia:

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

Przejścia winny być zdolne do przenoszenia obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z medium, wykonane z materiałów niepodlegających korozji, np. uszczelnione pierścieniami elastomerowymi dociskanymi obustronnie pierścieniami i śrubami ze stali nierdzewnej. Przejścia należy zamawiać u wybranego dostawcy, dla każdego z przejść podając m.in. średnicę zewnętrzną D_z danej rury i średnicę D_o otworu w przegrodzie budowlanej. Przykładowe minimalne średnice D_o dla jednego z dostawców takich przejść określają następujące warunki:

- dla $D_z < 150\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 12,5 \text{ mm}$,
- dla $D_z < 250\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 20 \text{ mm}$,
- dla $D_z < 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 25 \text{ mm}$,
- dla $D_z > 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 30 \text{ mm}$.

Alternatywnie dla rurociągów z tworzyw sztucznych, w szczególności GRP, dopuszcza się zastosowanie systemowych przejść wodoszczelnych spełniających wymagane powyżej warunki wodoszczelności.

Dla pozostałych, niewodoszczelnych przejść przez przegrody budowlane (np. ściany budynków, posadzki itp.) należy stosować przejścia w tulejach ochronnych z materiałów niekorodujących lub otworach w przegrodzie z wypełnieniem pustej przestrzeni pianką montażową i zatarciem powierzchni zaprawą/betonem/tynkiem itp.

5.17.2.34.2. Napędy elektromechaniczne

- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, możliwość płynnej pracy kołem ręcznym nawet w przypadku zastosowania wrzecion wznoszących zasuw – wrzeciono nie może pracować w osi koła.
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- napędy muszą być samohamowne w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, nastawy wyłączników drogowych/momentowych bez konieczności użycia narzędzi/urządzeń/pilotów
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5-M wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów.
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, dostęp do menu blokowany hasłem, trójpozycyjny preselektor wyboru lokalne, zdalne, odstawione blokowany kłódką.
- nie dopuszcza się zabudowy napędu wykonawczego oraz głowicy sterującej w jednej, wspólnej obudowie bez możliwości odwieszenia głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na uchwycie naściennym. Zestawy napędowe muszą mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielną nawet na etapie użytkowania. Wymogi odwieszenia głowic dla poszczególnych urządzeń wraz z określeniem długości kabli wskazano w projekcie wykonawczym.
- mechaniczny wskaźnik położenia, wskazanie pozycji armatury również w przypadku bez napięciowej obsługi ręcznej

- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury, komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- sterowanie oraz sygnały zwrotne – Profibus DP (wewnętrzny pozycjoner adaptacyjny), przyłączy magistrali musi znajdować się we wtyczce elektrycznej, a odłączenie wtyczki nie będzie powodowało przerwania linii i braku komunikacji z następnymi urządzeniami w linii.
- napędy regulacyjne klasy C będą w wykonaniu zmiennoprędkościowym, będą posiadały możliwość zmiany prędkości zamykania oraz niezależnie otwierania w czasie eksploatacji, a także funkcję łagodnego startu i zatrzymania.
- wymagane trwale i trwale przytwierdzone do napędów metalowe tabliczki znamionowe
- Wymaga się napędów renomowanego producenta (z możliwością wykazania co najmniej 20 oczyszczalni ścieków w Polsce ze sprawnie działającymi instalacjami, na których pracuje co najmniej 20 napędów elektrycznych z proponowanego producenta)
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez przedstawiciela producenta w Polsce.

5.17.2.34.3. Odwodnienie liniowe

- korytko przeznaczone do przyjmowania i odprowadzania wód powierzchniowych;
- korpus koryta wykonany z betonu kl. C35/45 ze zbrojeniem rozproszonym (mieszanka cementu, kwarcu i włókna),
- korytko wykonane z betonu włóknistego, który zapewnić ma większą stabilność przy zredukowanej grubości ścianek;
- korytko ze studzienką odpływową z wylotem bocznym lub czołowym
- szerokość korytka w świetle 200 mm, 9 pierwszych segmentów a'1000 mm ze spadkiem dna 0,5 %, następne segmenty bezspadkowe;
- krawędzie koryt wyposażone w min. 8 poziomych zamków pod ruszt (system zatraskowy), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości min. 8 szt., a także w min. 4 poziome gniazda pod blokady,
- boczne ścianki korytka gładkie, bez wcięć i wyżłobień, dno korytka chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową,
- klasa wytrzymałości korpusu korytka bez rusztów = F 900
- ognioodporność: klasa A1 (korytko niepalne),
- znakowanie na ramie zgodnie z PN-EN1433 posiadające dopuszczenia DWU,

- ruszt szczelinowy, poliamidowy, klasa obciążenia B 125, zgodny z normą PN-EN 1433, posiadający dopuszczenie DWU. Możliwość mocowania rusztu w 5 punktach (4x zatrzask i 1x blokada poprzeczna,
- odwodnienia muszą być odporne na działanie mrozu i soli;

5.17.2.34.4. 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 co najmniej 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.

5.17.2.34.5. 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 Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

5.17.2.34.6. Tabliczki informacyjne

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

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

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

5.17.2.35. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- ⇒ odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej,
- ⇒ wykonane modułarnie, 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 wyposażać 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.

5.17.2.36. 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.

5.17.2.37. 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).

5.17.2.38. Barierki

- barierki rozbieralne

- słupki Ø 35 – rura stal co najmniej 1.4301, rozstaw max. 1,50 m
- poręcz górna (pochwyt) Ø 35 – rura stal co najmniej 1.4301,
- poręcz pośrednia (poprzeczka) Ø 35 (występuje przy wysokości barierki > 60 cm)
 - rura stal co najmniej 1.4301
- elementy złączne co najmniej ze stali OH19N9
- bortnica/krawężnik (występuje przy wysokości barierki > 110 cm) z zagiętymi krawędziami (usztynwienie) wysokość 150 mm, grubość blachy 3 mm – stal 1.4301
- do mocowania - kotwy nierdzewne

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

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi 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 podłączeń urządzeń do wszystkich do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Inżyniera,

np.:

- wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
 - prędkości przepływu cieczy w zbiornikach z mieszadłami,
 - parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
 - rzędnych ułożenia przewodu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
 - 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 Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu A jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D. Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Inżyniera 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 Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Inżynier 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 Inżyniera.

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 5817:2014 lub równoważnej.

– W przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02 lub równoważna. Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 17637:2017-02 lub równoważnej.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności,
- fundamenty pod urządzenia,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów

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.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

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

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- 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.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych odbiorze.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągów systemów transportowych
PN-M-75002:2016-10	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania ogólne i badania
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące odkuwek swobodnie kutych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja

05. ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST-05.01. Wyposażenie technologiczne

	materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie
PN-ENV 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczeltek
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1+A1:2013-07	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne

9.2. Inne

- 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. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2011r. nr 173 poz. 1034)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków (Dz. U. z 1994 r. nr 21 poz.73 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 736 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2017 r. poz. 854 wraz z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 ,poz. 401 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- Instrukcja nr 191 ITB Warszawa 1976r.
- Instrukcja KOR 3a wyd.1 poprawione z późniejszymi zmianami Warszawa 1971r.