

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 ST	5
1.3. Zakres robót objętych ST	5
1.4. Określenia podstawowe	7
1.5. Ogólne wymagania	8
2. MATERIAŁY	8
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	8
2.2. Ogólne zasady doboru materiałów	9
2.3. Stal nierdzewna (kwasoodporna)	10
2.4. Stal ocynkowana	11
2.5. Składowanie materiałów	11
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT	12
5. WYKONANIE ROBÓT	12
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	12
5.2. Posadowienie urządzeń	13
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	15
5.7. Połączenia mechaniczne	15
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	15
5.7.2. Spawy	16
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 i pochodnych	17
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	17
5.7.5. Połączenia ruchome	18
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne	18
5.9. Warunki przeprowadzania prac malarskich	19
5.10. Kontrola wykonania	19
5.11. Warunki bhp i ppoż.	19
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury	21
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów	21
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.	21
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń	21

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	22
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót	22
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami	23
5.17.2. Urządzenia	64
5.17.2.1. Pompa wirowa w zabudowie suchej	64
5.17.2.2. Mieszadła zatapialne średnioobrotowe	64
5.17.2.3. Żurawik słupowy obrotowy z napędem ręcznym	66
5.17.2.4. Macerator sitowo-nożowy	66
5.17.2.5. Pompa nadawy osadu na wirówkę zagęszczającą (etap I)	67
5.17.2.6. Wirówka zagęszczająca (etap I)	68
5.17.2.7. Pompa osadu zagęszczonego (etap I)	69
5.17.2.8. Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu (etap I)	70
5.17.2.9. Pompa dozowania roztworu polielektrolitu (etap I)	70
5.17.2.10. Pompa nadawy osadu na wirówkę odwadniającą (etap II)	71
5.17.2.11. Wirówka odwadniająca (etap II)	71
5.17.2.12. Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu (etap II)	73
5.17.2.13. Pompa dozowania roztworu polielektrolitu (etap II)	73
5.17.2.14. Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (ozn. w tab. 18.II.T.5)	74
5.17.2.15. Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (ozn. w tab. 18.II.T.6)	74
5.17.2.16. Zbiornik magazynowy, pionowy, nadziemny, cylindryczny	75
5.17.2.17. Zestaw dozujący (ozn. w tab. 41.T.2)	77
5.17.2.18. Zawór oddechowy z przerywaczem płomienia	78
5.17.2.19. Zgarniacz łańcuchowy osadu dennego i części pływających	78
5.17.2.20. Zastawka kanałowa	79
5.17.2.21. Koryto wlotowe ścieków do osadnika	83
5.17.2.22. Koryto wylotowe ścieków z osadnika	84
5.17.2.23. Macerator frezowy osadu surowego	84
5.17.2.24. Pompa rotacyjna, wyporowa	85
5.17.2.25. Mieszadło prętowe	85
5.17.2.26. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tab. 45.T.1)	89
5.17.2.27. Pompa wirowa zatapialna	90
5.17.2.28. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tab. 47.T.1, 48.T.1)	92
5.17.2.29. Uchylny właz	93
5.17.2.30. Łącznik (lej wlotowy)	93
5.17.2.31. Zasobnik odpadów stałych	94

5.17.2.32. Podajnik ślimakowy odpadów stałych.....	94
5.17.2.33. Agregat do upłynniania, rozdrabniania i pompowania odpadów	94
5.17.2.34. Łapacz dużych ciał stałych (separator cyklonowy)	96
5.17.2.35. Pompa zatapialna, przenośna (ozn. w tab. 49.S.1)	96
5.17.2.36. Wymiennik ciepła dla pasteryzacji.....	97
5.17.2.37. Pasteryzator z pionowym mieszadłem mechanicznym.....	98
5.17.2.38. Pompa śrubowa odpadów po pasteryzacji (ozn. tab. 50.T.3)	99
5.17.2.39. Wciągnik łańcuchowy przejezdny	100
5.17.2.40. Mieszadło z rurą centralną	100
5.17.2.41. Ujęcie biogazu (dzwon gazowy)	101
5.17.2.42. Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy	102
5.17.2.43. Wizjer	103
5.17.2.44. Filtr polipropylenowy	103
5.17.2.45. Naczynie przelewowe	103
5.17.2.46. Wciągnik linowy przejezdny	104
5.17.2.47. Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu	104
5.17.2.48. Pompa membranowa dozująca środek do zwalczania piany	106
5.17.2.49. Lekka suwnica bramowa	108
5.17.2.50. Odsiarczalnik biogazu	108
5.17.2.51. Zbiornik membranowy	109
5.17.2.52. Wentylator powietrza.....	112
5.17.2.53. Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu	112
5.17.2.54. Moduł osuszania biogazu (schładzanie).....	113
5.17.2.55. Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)	113
5.17.2.56. Wentylator biogazu	114
5.17.2.57. Filtr usuwania siloksanów.....	114
5.17.2.58. Filtr biogazu	115
5.17.2.59. Pochodnia biogazu.....	115
5.17.2.60. Pompa kondensatu	116
5.17.2.61. Nośniki biomasy	117
5.17.2.62. Mieszadło o pionowej osi obrotu (ozn. w tab. 60.T.2)	117
5.17.2.63. Ruszt napowietrzający średnio pęcherzykowy	117
5.17.2.64. Sito odpływowe z reaktora	118
5.17.2.65. Dmuchawa wyporowa	118
5.17.2.66. Automatyczny filtr samoczyszczący	120
5.17.2.67. Automatyczny zestaw hydroforowy	121
5.17.2.68. Zasadnicza armatura	123

5.17.2.69. Inne elementy.....	129
5.17.2.70. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne.....	133
5.17.2.71. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	133
5.17.2.72. Rury, kształtki, złączki, kołnierze	133
5.17.2.73. Bariery.....	134
5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń.....	134
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	134
7. ODBIÓR ROBÓT	136
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	137
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	138
9.1. Normy.....	138
9.2. Inne	139

1. Wstęp

1.1. Nazwa zamówienia

„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Starogardzie Gdańskim – etap II”

1.2. Zakres stosowania ST

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 objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego, tj. urządzeń związanych bezpośrednio z procesem oczyszczania ścieków, odwadniania osadów ściekowych oraz instalacji technologicznych tj. rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów instalacyjnych.

Specyfikacja odnosi się do wyposażenia technologicznego planowanego dla następujących obiektów:

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	KWALIFIKACJA ZAMIERZENIA (Uwagi)
1	2	3	4
12	PQŚ	Komora pomiarowa ścieków	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie
17	ZOP	Zbiornik osadu przefermentowanego	przebudowa instalacji i zmiana funkcji istniejącego obiektu (d. zbiornik ZON)
18	SZOO	Stacja zagęszczania i odwadniania osadu	przebudowa instalacji i zmiana funkcji istniejącego obiektu (d. stacja SOO)
19	BA	Budynek administracyjny - część starsza	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie
20		Budynek administracyjny - część nowsza	

22	STN	Stacja trafo nowsza	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie
23	STS	Stacja trafo starsza	likwidacja istniejącego obiektu (nieczynnego)
30	PM	Plac magazynowy	likwidacja istniejącego obiektu
41	SDW	Stacja dozowania węgla	budowa nowego obiektu
42	OVS	Osadniki wstępne	budowa nowych obiektów
43	POW	Pompownia osadu wstępnego	budowa nowego obiektu
44	ZG	Zagęszczacze grawitacyjne	budowa nowych obiektów
45	ZSP	Zbiornik substratów płynnych	budowa nowego obiektu
46	MSR	Magazyn substratów roślinnych	budowa nowego obiektu
47	ZUS	Zbiornik upłynnionych substratów	budowa nowego obiektu
48	ZOO	Zbiornik odpadów odzwierzęcych	budowa nowego obiektu
49	MSD	Maszynownia substratów dowożonych	budowa nowego obiektu
50	SPO	Stacja pasteryzacji odpadów	budowa nowego obiektu
51	ZKF	Zamknięte komory fermentacyjne	budowa nowego obiektu
52	KSKF	Klatka schodowa komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
53	MKF	Maszynownia komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
54	OB	Odsiarczania biogazu	budowa nowego obiektu
55	ZB	Zbiornik biogazu	budowa nowego obiektu
56	SUB	Stacja uzdatniania biogazu	budowa nowego obiektu
57	PB	Pochodnia biogazu	budowa nowego obiektu
58	SK	Studnia kondensatu	budowa nowego obiektu
59	ZWO	Zbiornik wyrównawczy odcieków	budowa nowego obiektu
60	RPO	Reaktor do podczyszczania odcieków	budowa nowego obiektu
61	BPO	Budynek dla podczyszczania odcieków	budowa nowego obiektu
62	PWT	Pompownia wody technologicznej	budowa nowego obiektu
63	SKG	Stacja kogeneracji z kotłownią	budowa nowego obiektu
64	FDA	Filtr deodoryzacyjny A	budowa nowego obiektu
65	FDB	Filtr deodoryzacyjny B	budowa nowego obiektu
66	FDC	Filtr deodoryzacyjny C	budowa nowego obiektu

Dla obiektów nr 17 i 18 zmieniono nazwę i symbol z:

- 'zbiornik osadu nadmiernego ZON' na 'zbiornik osadu przefermentowanego ZOP',
- 'stacja odwadniania osadu SOO' na 'stacja zagęszczania i odwadniania osadu SZOO'

stosownie do planowanych zmian w funkcjach tych obiektów.

Ponadto dla obiektów przeznaczonych do rozbiórki przyjęto symbol podawany przekreśloną czcionką, np. plac ~~PM~~.

Obiekty projektowane (nowe) ponumerowano kolejno począwszy od numeru 41. 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 i zapamiętania akronimu stanowiącego symbol obiektu.

W przypadku jednakowych równoległych obiektów 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 np. w odniesieniu do komór ZKF (rozróżnianych w tej konwencji jako ZKF.1 i ZKF.2 lub jako ob. 51.1 i ob. 51.2).

Przyjęty sposób identyfikacji obiektów ma charakter funkcjonalny (technologiczny), który często – ale nie zawsze - jest zbieżny z wyodrębnieniem obiektów w sensie konstrukcyjno-budowlanym. Występują bowiem obiekty różne w sensie technologicznym, ale konstrukcyjnie zblokowane ze sobą, np. technologicznie wyodrębnione cztery obiekty: zbiornik ZUS, zbiornik ZOO, maszynownia MSD i stacja SPO tworzą wspólny kompleks zbiorników i podpiwniczonego budynku. Przypadki niejako odwrotne, kiedy jeden obiekt w sensie technologicznym tworzy dwa lub więcej obiektów budowlanych odrębnych w sensie konstrukcyjno-budowlanym są rzadsze, ale występują: jako przykład można wskazać zbiornik biogazu, w którym wolnostojący fundament bezpiecznika przy zasadniczym zbiorniku zaliczony jest jako element technologicznie rozumianego zbiornika biogazu ZB.

Oprócz głównych obiektów podanych w tabeli w projektowanym układzie występują pomniejsze projektowane obiekty sieciowe typu komory połączeniowe, studnie pomiarowe, studnie kanalizacyjne itp. Występujące obiekty tego rodzaju, tam gdzie jest to celowe, mają podane swoje oznaczenia (tylko literowe) 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:

- maceratory,
- przelew teleskopowy,
- przenośniki,
- pompy zatapialne,
- pompy wirowe w zabudowie suchej,
- żurawie słupowe obrotowe,
- mieszadła o pionowej osi obrotu,
- zasobnik osadów stałych,
- agregat do upłynniania, rozdrabniania i pompowania odpadów,
- łapacz ciał stałych
- mieszadła zatapialne,
- wymiennik ciepła,
- pasteryzator,
- wciągnik łańcuchowy,
- mieszadła z rurą centralną,
- ujęcia biogazu,
- bezpieczniki cieczowe,
- wciągnik linowy przejezdny,
- suwnica bramowa,
- odsiarczalnik biogazu,
- zbiornik membranowy,
- instalacja do osuszania biogazu,

- pochodnia biogazu,
- nośnik biomasy,
- automatyczny filtr samoczyszczący ze sprężarką,
- ruszty napowietrzające,
- zgarniacze łańcuchowe osadu i części pływających,
- zastawki kanałowe,
- pompy wyporowe, rotacyjne,
- mieszadła prętowe,
- dmuchawy powietrza,
- wirówki,
- automatyczne stacje przygotowania polielektrolitu,
- pompy dozujące,
- pompy śrubowe osadu,
- zbiornik magazynowy pionowy, nadziemny,
- zestaw dozujący źródło węgla,
- inne pomniejsze urządzenia.

W zamówieniu występują następujące materiały tworzące instalacje technologiczne:

- rury ze stali nierdzewnej gat. 1.4301, 1.4404
- rury stalowe ocynkowane,
- rury PVC,
- wąż PVC zbrojony,
- rury z PEHD,
- przepustnice,
- zasuwki nożowe,
- zawory zwrotne kulowe,
- zawory odcinające kulowe, zawory zwrotne antyskażeniowe,
- odwodnienia liniowe,
- 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 + 30°C w warunkach podwyższonej wilgotności. Wymagana minimalna trwałość materiałów rozumiana jako czas, w którym na materiałach nie pojawiają się widoczne ślady korozji lub innego podobnego procesu wynosi 10 lat bez potrzeby prowadzenia w tym czasie działań konserwujących materiały.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- dla elementów mających kontakt ze ściekami i aerozolami należy stosować materiałów niekorodujące (stale szlachetne, tworzywa sztuczne, stopy aluminium),
- elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być poddane galwanizacji lub zabezpieczone fabrycznie (np. przez zalaminowanie),
- elementy narażone na korozję, które z uzasadnionych powodów nie mogą być zabezpieczone przed korozją poprzez galwanizację lub fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie na budowie stosując z należytą starannością:
 - oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ściernie,
 - oczyszczenie i odtłuszczenie,
 - naniesienie powłok zabezpieczających.

Sposób malowania i grubość powłok powinny być dostosowany do rodzaju użytych środków (farb) zgodnie z instrukcją podaną przez producenta. Procedura malowania, łącznie z określeniem koloru powłoki oraz procedurami naprawy powierzchni malowanych, zostanie przedstawiona 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. 1.4404

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 własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

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

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

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez 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 samowyładowczy,
- 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 należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

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

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

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

Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.5. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-EN ISO 286-1:2011 z

zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału. Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” - średniodokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

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 stali ocynk.

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

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

5.7. Połączenia mechaniczne

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

5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

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

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

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, 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 wklęśnięcia 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 gatunek OH18N8 i pochodnych

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

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

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

Metody spawania:

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

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

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

Połączenia gwintowe powinny być po należytych dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym 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.

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

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

Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej

atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 um. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

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.

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

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

lub odpowiednie roztwory detergentów.

- Każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

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

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij.

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

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

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

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

Wszelkie prace na czynnych obiektach oczyszczalni należy uzgodnić z Użytkownikiem.

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

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. Na załamaniach rurociągów ze stali k/o należy stosować łuki gładkie o promieniu $R=1,5 \cdot DN$, chyba że na rysunku podano inny promień.

Na załamaniach rurociągów z GRP należy stosować łuki gładkie lub łuki segmentowe spełniające następujące warunki co do ilości segmentów rur, z których utworzono daną kształtkę:

- załamanie $1^\circ \div 30^\circ$; ilość segmentów 2,
 - załamanie $31^\circ \div 60^\circ$; ilość segmentów 3,
 - załamanie $61^\circ \div 90^\circ$; ilość segmentów 4
- 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 kształowników 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÷30xDN. 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.

– 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

Zestawienie obiektów technologicznych i ich podstawowego wyposażenia

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, element obiektu, parametry elementu)	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
12.T.1	Obiekt nr 12: KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW 'PQŚ' INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Pompa wirowa w zabudowie suchej, pozioma,	1 szt.	medium: ścieki oczyszczone (po osadniku wtórnym); demontaż (wymiana) istniejącej pompy wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.1
12.T.2	Zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: ścieki oczyszczone; wymiana istniejącej armatury (fragmentu instalacji) wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.1.
12.T.3	Przepustnica DN 80 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	
12.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4301	1 m	
12.E.1	INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Przebudowa instalacji zasilania elektrycznego i sterowania dla pompy poz. 12.T.1	1 kpl.	praca pompy powiązana z pracą zestawu hydroforowego poz. 62.T.1 ujęte w ST-07
17.B.1	Obiekt nr 17: ZBIORNIK OSADU PRZEFERMENTOWANEGO 'ZOP' ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE: Przekrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych z warstwą termoizolacyjną z pianki poliuretanowej dla istniejącego, otwartego, cylindrycznego zbiornika o średnicy 14,00 m	1 kpl.	wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 17.V.1 wg proj. branży sanitarnej; demontaż istniejącej barierki na koronie zbiornika
17.T.1	INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Demontaż istniejącego rusztu napowietrzającego z dyfuzorami membranowymi zainstalowanego na dnie cylindrycznego zbiornika o średnicy 14,00 m oraz dekantera w zbiorniku	1 kpl.	
17.T.2	Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe z osłoną antywirową; z prowadnicą	2 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 5\%$ sm; demontaż (wymiana) 2 istniejących mieszadeł wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.2.
17.T.3	Żuraw stacjonarny z napędem ręcznym, udźwig 100 kg,	2 szt.	demontaż (wymiana) 2 istniejących wciągarek wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.3.

17.T.4	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
17.T.5	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego Ø75mm	1 kpl.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm/woda technologiczna
17.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	1 m	
17.T.7	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z folii PVC	0,5 mb	
17.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika przykrytego przekryciem poz. 17.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDC ujęte w ST-06
17.E.1	INSTALACJE I ROBOTY ELEKTRYCZNE: Przebudowa instalacji zasilania elektrycznego i sterowania dla mieszadeł poz. 17.T.2	1 kpl.	ujęte w ST-07
OBIIEKT nr 18: STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU 'SZOO' (etap I)			
ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE:			
18.I.B.1.	Fundament dla pompy poz. 18.I.T.2	1 szt.	
18.I.B.2	Fundament dla wirówki poz. 18.I.T.3	1 kpl.	
18.I.T.1	INSTALACJE I ROBOTY TECHNOLOGICZNE: Macerator nożowo-sitowy, $Q_{max} \sim 40 m^3/h$, $P2 \leq 3,0$ kW $m=195$ kg ($\pm 10\%$); z przyłączami DN 150, w wersji instalacyjnej 'inline'; z szafą zasilająco-sterowniczą	1 kpl.	medium: osad wtórny s≤2 % sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4.
18.I.T.2	Pompa nadawy osadu na wirówkę zagęszczającą, śrubowa, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem; wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym	1 kpl.	medium: osad wtórny s≤2 % sm; dostawa wraz z wirówką poz. 18.I.T.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.5.
18.I.T.3	Wirówka zagęszczająca, z szafą zasilająco-sterowniczą sterowniczą dla linii zagęszczającej wyposażoną m.in. w: - falowniki dla silnika głównego i pomocniczego wirówki - falowniki dla pompy nadawy, pompy osadu zagęszczonego i pompy polielektrolitu	1 kpl.	medium w nadawie (przeciętne wartości): osad wtórny s~1 % sm; oczekiwany efekt zagęszczania: s=5÷6% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.6.
18.I.T.4	Pompa osadu zagęszczonego, śrubowa,	1 kpl.	dostawa wraz z wirówką poz. 18.I.T.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.7.
18.I.T.5	Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu, szarżowa, do rozczyniania polielektrolitów proszkowych i ciekłych, zakres stężeń 0,05÷0,5%; $\Sigma P2 \leq 2,6$ kW; z szafką zasilająco-sterowniczą	1 kpl.	dostawa wraz z wirówką poz. 18.I.T.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.8.
18.I.T.6	Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa	1 kpl.	dostawa wraz z wirówką poz. 18.I.T.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.9.

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

1	2	3	5
18.I.T.7	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 2$ % sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
18.I.T.8	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 8$ % sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
18.I.T.9	Zawór zwrotny kulowy DN 100 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 8$ % sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.1.
18.I.T.10	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75$ mm	2 kpl.	medium: osad wtórny $s \leq 8$ % sm i woda technologiczna
18.I.T.11	Zawór odcinający kulowy DN 65 PN 10, z przyłączami gwintowanymi, wyk. stal nierdzewna; z siłownikiem P1=0,2 kW (230 V)	1 kpl.	medium: woda technologiczna; sterowanie z szafy wirówki poz. 18.I.T.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.6.
18.I.T.12	Zawór odcinający kulowy DN 65 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda technologiczna
18.I.T.13	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda technologiczna
18.I.T.14	Zawór odcinający kulowy DN 40 PN 10, z przyłączami kołnierzowymi	1 szt.	medium: roztwór polielektrolitu
18.I.T.15	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk. stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 2$ % sm
18.I.T.16	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk. stal nierdzewna, NBR	1 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 2$ % sm
18.I.T.17	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 100, wyk. stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad wtórny $s \leq 8$ % sm
18.I.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	5 m	
18.I.T.19	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	3 m	
18.I.T.20	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4404	1 m	
18.I.T.21	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	38 m	
18.I.T.22	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4404	0,5 m	
18.I.T.23	Rura stalowa ocynkowana DN 65	7 m	
18.I.T.24	Rura PE100 Dz 50 SDR 17	4 m	
18.I.T.25	Wąż PVC zbrojony Dw=65 mm	3 m	
18.I.T.26	Wąż PVC zbrojony Dw=40 mm	4 m	

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

1	2	3	5
18.I.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla wirówki poz. 18.I.T.3	1 kpl.	w etapie I odciąg poza budynek; w etapie II podłączenie do filtra FDC ujęte w ST-06
18.I.W.1	INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Zawór odcinający kulowy DN 65 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
18.I.W.2	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 65 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.4.
18.I.W.3	Rura stalowa ocynkowana DN 65	1 m	
18.I.W.4	Rura stalowa ocynkowana DN 25	3 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		
18.I.S.1	Rura PVC kanalizacyjna Dz 0,20	9 m	
18.I.S.2	Rura PVC kanalizacyjna Dz 0,075	1 m	
18.I.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania związanych z linią do zagęszczania osadu (urządzeniami poz. 18.I.T.1÷18.I.T.7)	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	OBIEKT nr 18: STACJA ZAGĘSZCZANIA I ODWADNIANIA OSADU 'SZOO' (etap II) ELEMENTY I ROBOTY BUDOWLANE:		
18.II.B.1.	Brama rolowana B*H=3000*300 mm, z napędem elektrycznym	2 szt.	w jednym przypadku wymiana istniejącej bramy skrzydłowej, druga brama w nowym miejscu istniejącego budynku (likwidacja drzwi w tym miejscu)
18.II.B.2	Fundament dla wirówki poz. 18.II.T.2	2 kpl.	
18.II.B.3	Rozbiórka istniejących fundamentów prasy i flokulatora, wykonanie nowej posadzki w tych miejscach	1 kpl.	
18.II.B.4	Wykonanie w posadzce istniejącego budynku nowego odcinka kanału posadzkowego przykrytego kratką pomostową, B*H=45*43...40 cm, L=2,20 mb	1 kpl.	
18.II.B.5	Wymiana przykrycia istniejącego kanału posadzkowego B=90 cm na odcinku L≥3,0 m na przykrycie dostosowane do ruchu ciągnika rolniczego z przyczepą	1 kpl.	
18.II.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Pompa nadawy osadu na wirówkę odwadniającą, śrubowa, wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym	2 kpl.	medium osad przefermentowany s≤5% sm sm; dostawa wraz z wirówką poz. 18.II.T.2 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.10.
18.II.T.2	Wirówka odwadniająca, z szafą zasilająco-sterowniczą sterowniczą dla linii odwadniającej wyposażoną m.in. w: - falowniki dla silnika głównego i pomocniczego wirówki - falowniki dla pompy nadawy osadu i pompy polielektrolitu	2 kpl.	medium w nadawie: (przeciętne wartości): osad przefermentowany s~3,5 % sm; oczekiwany efekt odwadniania s=19+23% sm; demontaż istniejącej prasy filtracyjnej i flokulatora wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.11.
18.II.T.3	Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu, szarżowa, do rozczyňniania polielektrolitów proszkowych i ciekłych, dwukomorowa ,	2 kpl.	dostawa wraz z wirówką poz. 18.II.T.2; demontaż istniejącej stacji polielektrolitu dla prasy wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.12.
18.II.T.4	Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa, wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym	2 kpl.	dostawa wraz z wirówką poz. 18.II.T.2 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.13.

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

1	2	3	4
18.II.T.5	Przenośnik osadu odwodnionego, spiralny bezwałowy, z lejem wlotowym do podłączenia do wirówki poz. 18.II.T.2,	1 kpl.	medium: osad s=17+24% sm; demontaż (wymian) istniejącego przenośnika wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.14.
18.II.T.6	Przenośnik osadu odwodnionego, spiralny bezwałowy, z lejem wlotowym do podłączenia do wirówki poz. 18.II.T.2 i do wylotu z przenośnika poz. 18.II.T.5;	1 kpl.	medium: osad s=17+24% sm; demontaż (wymian) istniejącego przenośnika wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.15.
18.II.T.7	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
18.II.T.8	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	2 szt.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
18.II.T.9	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego Ø75mm	1 kpl.	medium: : osad przefermentowany s≤5% sm i woda technologiczna
18.II.T.10	Zawór odcinający kulowy DN 65 PN 10, z przyłączami gwintowanymi, wyk. stal nierdzewna; z siłownikiem P1=0,2 kW (230 V)	2 kpl.	medium: woda technologiczna; sterowanie z danej szafy wirówki poz. 18.II.T.2 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.6.
18.II.T.11	Zawór odcinający kulowy DN 65 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	medium: woda technologiczna
18.II.T.12	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 100, wyk. stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm
18.II.T.13	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 80, wyk. stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: osad przefermentowany s≤5% sm
18.II.T.14	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	16 m	
18.II.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	2,5 m	
18.II.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	5,5 m	
18.II.T.17	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	25 m	
18.II.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 40 (48,3*2,0 mm); stal 1.4404	1 m	
18.II.T.19	Rura stalowa ocynkowana DN 65	4 m	
18.II.T.20	Rura PE100 Dz 63 SDR 17	18 m	
18.II.T.21	Wąż PVC zbrojony Dw=65 mm	6 m	
18.II.T.22	Wąż PVC zbrojony Dw=50 mm	8 m	

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

1	2	3	4
18.II.T.23	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	11 mb	
18.II.T.24	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z folii PE	5 mb	
18.II.T.25	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	1,5 mb	
18.II.T.26	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z folii PE	1 mb	
18.II.T.27	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	
18.II.T.28	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 80: pianka poliuretanowa twarda gr. 6 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	25 mb	
	INSTALACJE WENTYLACYJNE:		
18.II.V.1	Instalacja wentylacyjna dla dwóch wirówek poz. 18.II.T.2	1 kpl.	podłączenie do dezodoryzacji na filtrze FDC
18.II.V.2	Instalacja wentylacyjna dla stanowiska odbioru osadu (odciąg miejscowy znad przyczepy z osadem)	1 kpl.	podłączenie do dezodoryzacji na filtrze FDC ujęte w ST-06
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		
18.II.W.1	Rura stalowa ocynkowana DN 40	7 m	
18.II.W.2	Rura stalowa ocynkowana DN 32	10 m	
18.II.W.3	Rura stalowa ocynkowana DN 25	1 m	
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
18.II.E.1	Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania związanych z liniami do odwadniania osadu (urządzeniami poz. 18.II.T.1÷18.II.T.7)	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	Obiekt nr 41: STACJA DOZOWANIA WĘGLA 'SDW'		
	ELEMENTY BUDOWLANE:		
41.B.1	Fundament żelbetowy, L*B=3,75*3,00 m	1 kpl.	
	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:		
41.T.1	Zbiornik magazynowy pionowy, nadziemny, cylindryczny,	1 kpl.	magazynowany medium: oleje fuzlowe lub inne środki (kwas octowy, metanol, pożywka Brenntaplus) wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.16.
41.T.2	Zestaw dozujący, zabudowany w wolnostojącej szafce	1 kpl.	dozowane medium: oleje fuzlowe lub inne środki (kwas octowy, metanol, pożywka Brenntaplus) lokalizacja szafki sterowniczej wg proj. branży elektrycznej (poza strefą zagrożenia wybuchem) wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.17.
41.T.3	Zawór oddechowy z przerywaczem płomienia,	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.18.
41.T.4	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami kołnierзовymi	2 szt.	medium: oleje fuzlowe lub inne środki (kwas octowy, metanol, pożywka Brenntaplus)
41.T.5	Rura PE100 Dz 25 SDR 17	3,5 m	
41.T.6	Izolacja termiczna rurociągu PE Dz 32: pianka poliuretanowa twarda gr. 3 cm w osłonie z folii PVC	3,5 mb	
	INSTALACJE CIEPLNE:		
41.H.1	Instalacja grzewcza zasilająca węzownicę w zbiorniku 41.T.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
41.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
41.E.2	Instalacja ogrzewania elektrycznego przeciwdziałająca zamarzaniu: - 2 odcinków rurociągów PE Dz 25, L~2x1,5 m (instalacja w gruncie) - odcinka rurociągu PE Dz 25, L~0,3 m i zaworu na nim oparta o kabel grzejny samoregulujący niskotemperaturowy mocy jednostkowej 15 W/m przy temperaturze +10°C (ΣLk≈3,5 m, ΣP2≈50 W, zasilanie 230V; wykonanie Ex)	2 kpl.	L – długość rurociągu Lk- długość kabla ujęte w ST-06

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

1	2	3	4
	Obiekt nr 42: OSADNIKI WSTĘPNE 'OWS' ELEMENTY BUDOWLANE:		
42.B.1	Zbiornik żelbetowy, otwarty, prostopadłościenny, L*B*H=36,00*6,00*4,10...3,70 m; zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 0,3...1,1 m poniżej korony; z dwoma lejami osadowymi, każdy w kształcie ostrosłupa ściennego L*B*H=3,00*3,00*2,50 m	2 kpl.	zbiorniki zblokowane ze sobą wspólną podłużną ścianą
42.B.2	Kanały dopływowe do osadników wstępnych: żelbetowe otwarte, o przekroju prostokątnym, z barierkami na koronie i poprzecznym pomostem na ciągu pieszym, zagłębione w gruncie do poziomu ok. 0,15 m poniżej korony, obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> - włączenie B*H*L=(2,50...1,20)*1,10*~1,30 m do istniejącego żelbetowego kanału - kanał B*H=1,20*(1,10...1,13) m, L~10,5 m - dwa kanały, każdy B*H=0,80*(1,13...1,15) m, L~4,6m 	1 kpl.	
42.B.3	Komora wylotowa z osadników wstępnych: żelbetowa, otwarta, prostopadłościenna, L*B*H=1,90*1,50*4,10 m, zagłębiona w gruncie do poziomu ok. 1,1 m poniżej korony	1 kpl.	
42.B.4	Przekrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych dla zbiorników poz. 42.B.1	1 kpl.	wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 42.V.1 wg proj. branży sanitarnej
42.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zgarniacz łańcuchowy osadu dennego i części pływających, dopasowany do zbiornika poz. 42.B.1, wraz z szafką zasilająco-sterowniczą; z obrotową rynną usuwania części pływających,	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.19.
42.T.2	Zastawka kanałowa Bk=100 cm, Hk=112 cm, Hz=80cm, s=80 cm, Hr~190 cm; z napędem elektromechanicznym regulacyjnym;	1 kpl.	zastawka do zamontowania w istniejącym żelbetowym kanale wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.20. i 5.17.2.69.2
42.T.3	Zastawka kanałowa, Bk=80 cm, Hk=113 cm, Hz=90 cm, Hs=90 cm, Hmkt=80, Hr~190 cm, z napędem ręcznym;	2 szt.	zastawki w kanałach poz. 42.B.2 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.20.
42.T.4	Zastawka kanałowa, Bk=80 cm, Hk=160 cm, Hz=120 cm, Hs=120 cm, Hmkt=80, Hr~250 cm, z napędem ręcznym;	2 szt.	zastawki w komorze wylotowej poz. 42.B.3 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.20.

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

1	2	3	4
42.T.5	Koryto wlotowe ścieków do osadnika, B*H=60*75 cm, L=600 cm; z otworami w dnie; wraz z konstrukcją wsporczą;	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.21.
42.T.6	Koryto wylotowe ścieków z osadnika, B*H=60*90 cm, L=600 cm; z płaską krawędzią przelewową, regulowaną w zakresie ±10cm w stosunku do położenia nominalnego; wraz z konstrukcją wsporczą;	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.22.
42.T.7	Przepustnica DN 300 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: części pływające z osadników wstępnych wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.2.
42.T.8	Rura stalowa nierdzewna DN 300 (323,9*3,0 mm); stal 1.4404	0,5 m	w tym: - 1 kolano DN 300
42.T.9	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	32 m	
42.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiorników poz. 42.B.1 z komorą poz. 42.B.2 i kanałami poz. 42.B.3	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDA ujęte w ST-06
42.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 43: POMPOWNIĄ OSADU WSTĘPNEGO 'POW' ELEMENTY BUDOWLANE:		
43.B.1	Komora żelbetowa „sucha”, prostopadłościenna, L*B*H=8,00*6,00*3,80m, przykryta żelbetowym stropem, zagłębiona w gruncie do poziomu ok. 0,3 m poniżej góry stropu; z przyległymi żelbetowymi schodami B=1,20 m dla wejścia do komory z poziomu terenu; z wiatą ochronną z przeźroczystego poliwęglanu nad schodami oraz stalowym włazem; z izolacją termiczną stropu i ścian przyległych do gruntu; z fundamentami pod urządzenia	1 kpl.	
43.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Macerator frezowy osadu surowego Q~10÷40m ³ /h, P2≤2,2 kW, m≈380 kg (±10%), w wersji instalacyjnej 'inline' z przyłączami prostymi DN 150; z szafą zasilającą sterowniczą dla maceratora poz. 43.T.1 i pompy poz. 43.T.2, wyposażoną w m.in. falownik dla pompy, z obsługą protokołu Profibus	2 kpl.	medium: osad wstępny s≤4% sm μ≤ 1000 mPas; wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.23.
43.T.2	Pompa osadu niezagęszczonego: wyporowa, rotacyjna, Q~10...40 m ³ /h, p=3 bar, P2≤9,2 kW, m≈360 kg (±10%); z przyłączami kołnierzowymi skośnymi DN 150/DN125; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem (cyfrowe manometry kontaktowe)	2 kpl.	medium: osad wstępny s≤4% sm, μ≤ 1000 mPas; zasilanie pomp przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24.
43.T.3	Macerator nożowo-sitowy, Q~3÷15 m ³ /h, P2≤3,0 kW m=195 kg (±10%); z przyłączami DN 150, w wersji instalacyjnej 'inline'; z szafą zasilającą sterowniczą dla maceratora poz. 43.T.3 i pompy poz. 43.T.4 wyposażoną w m.in. falownik dla pompy, z obsługą protokołu Profibus	2 kpl.	medium: osad wstępny s≤8% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4.
43.T.4	Pompa osadu zagęszczonego: wyporowa, rotacyjna, Q~3...15 m ³ /h, p=6 bar, P2≤9,2 kW, m≈360 kg (±10%); z przyłączami kołnierzowymi skośnymi DN 150/DN125; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem (cyfrowe manometry kontaktowe)	2 kpl.	medium: osad wstępny s≤8% sm, μ≤ 1000 mPas; zasilanie pomp przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24.

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

1	2	3	4
43.T.5	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym, ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	4 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 4\%$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3. i 5.17.2.69.2
43.T.6	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	7 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
43.T.7	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
43.T.8	Zawór zwrotny kulowy DN 125 PN 10, kołnierzowy	4 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.1.
43.T.9	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	4 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm/ woda technologiczna
43.T.10	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym z przyłączami gwintowanymi, z szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	1 kpl.	medium: woda technologiczna
43.T.11	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 z napędem ręcznym ze złączką do węża i $\sim 0,5$ m odcinkiem węża (odpowietrzenie rurociągu i/lub pobór próbek)	2 kpl.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
43.T.12	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk. stal nierdzewna, NBR	8 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
43.T.13	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk. stal nierdzewna, NBR	4 szt.	medium: osad wstępny $s \leq 8\%$ sm
43.T.14	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	22 m	
43.T.15	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4404	13 m	
43.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	1 m	
43.S.1	INSTALACJE KANALIZACYJNE: Odwodnienie liniowe długości $8+2,6=10,6$ m: koryta z betonu zbrojonego włóknom, klasy F, B=200 mm, z rusztem szczelinowym poliamidowym klasy B 125	1 kpl.	9 pierwszych segmentów a'1000 mm ze spadkiem dna 0,5 %, następne segmenty bezspadkowe wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.69.3.
43.S.2	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej; z odpływem poziomym o osi 115 mm poniżej posadzki	1 szt.	
43.S.3	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	5 m	
43.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja grzewcza dla ogrzewania komory poz. 43.B.1, $T_w=5^\circ\text{C}$	1 kpl.	ujęte w ST-06
43.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla komory poz. 43.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
43.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych i kanalizacyjnych	1 kpl.	ujęte w ST-07
43.E.2	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla komory poz. 43.B.1		ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	Obiekt nr 44: ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE 'ZG' ELEMENTY BUDOWLANE:		
44.B.1	Zbiornik żelbetowy, otwarty, na planie koła, o średnicy D=4,50 m, głębokości całkowitej H=3,60...3,84 m i wysokości części martwej 0,60 m; zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 0,3 m poniżej korony	2 kpl.	
44.B.2	Przekrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych dla zbiornika poz. 44.B.1 (z uwzględnieniem obecności pomostu mieszadła poz. 44.T.1)	2 kpl.	wytyczne dla przyłączy instalacji poz. 44.V.1 wg proj. branży sanitarnej
44.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło prętowe dla zbiornika poz. 44.B.1, obejmujące w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> -pomost z barierką i drabinką, instalowany na koronie żelbetowego zbiornika (wyk. stal nierdzewna) -ramy zagęszczające (wyk. stal nierdzewna) -ramę obrotową (wyk. stal nierdzewna) -zespół zgarniania osadu -zespół napędowy (tzw. wózek jezdny), -instalację elektryczną z szafką zasilająco-sterowniczą -zespół dopływu osadu -zespół zgarniania osadu -zespół zgarniania części pływających -leż zrzutowy -wsporniki pod przekrycie zagęszczacza 	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.25.
44.T.2	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad wstępny s≤4% sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.3.
44.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	13 m	
44.T.4	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	4 mb	
44.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiorników poz. 44.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDA ujęte w ST-06
44.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 45: ZBIORNIK SUBSTRATÓW PŁYNNYCH ‘ZSP’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
45.B.1	Zbiornik żelbetowy, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, na planie koła, otwarty, D*H=9,00*4,50 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 0,15 m od korony; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m z włazem; z ociepleniem zewnętrznej ściany do poziomu przemarzania gruntu	1 kpl.	
45.B.2	Przekrycie hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych dla zbiornika poz. 45.B.1	1 kpl.	wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 45.V.1 wg proj. branży sanitarnej
45.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 45.B.1, o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe; instalowane na kołnierzu z płytą montażową do osadzenia w miejscu instalacji mieszadła (na pomoście)	1 kpl.	medium: odpady/osady $s \leq 6\%$ sm, $\mu \leq 500$ mPas; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.26.
46.T.2	Pionowa, prostokątna przegroda dla zapewnienia właściwych warunków pracy mieszadła poz. 46.T.1, L*B=3200x750 mm, z mocowaniem do ściany zbiornika; wyk. stal nierdzewna 1.4404	3 kpl.	
45.T.3	Pompa wirowa, zatapialna, ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 100 i z przewodnicami rurowymi ze stali nierdzewnej;	1 kpl.	medium: płynne odpady i osady komunalne, $s \leq 6\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.27.
45.T.4	Żuraw stacjonarny z napędem ręcznym, udźwig 200 kg,	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.3.
45.T.5	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym on-off, P2=0,1kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2.69.2
45.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	2 m	
45.T.7	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	5,5 m	
45.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 45.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
45.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
46.B.1	<p>Obiekt nr 46: MAGAZYN SUBSTRATÓW ROŚLINNYCH ‘MSR’</p> <p>ELEMENTY BUDOWLANE:</p> <p>Plac betonowy w kształcie prostokąta, L*B=9,00*6,00 m, otoczony z trzech stron ścianami o wysokości części nadziemnej 1,50...1,60 m</p>	1 kpl.	
47.B.1	<p>Obiekt nr 47: ZBIORNIK UPŁYNNIONYCH SUBSTRATÓW ‘ZUS’</p> <p>ELEMENTY BUDOWLANE:</p> <p>Zbiornik żelbetowy, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, prostopadłościenny, L*B*H=5,00*5,00*4,65 m, przykryty stropem żelbetowym z włazami inspekcyjnymi, zagłębiony w gruncie do góry stropu; z izolacją termiczną stropu i ścian przyległych do gruntu</p>	1 kpl.	zbiornik przyległy do maszynowni MSD
47.T.1	<p>INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:</p> <p>Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 47.B.1, o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe, instalowane na kołnierzu</p>	1 kpl.	medium: odpady s≤15% sm, μ≤ 1500mPas; zasilanie przez falownik
47.T.2	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym on-off, P2=0,1kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	sterowanie z szafy uchylnego włazu poz. 49.T.1; medium: płynne odpady i osady komunalne s≤6% sm
47.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	1,5 m	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.28.
47.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	7,5 m	sterowanie z szafy uchylnego włazu poz. 49.T.1; medium: płynne odpady i osady komunalne s≤6% sm
47.V.1	<p>INSTALACJE WENTYLACYJNE:</p> <p>Instalacja wentylacji dla zbiornika poz. 47.B.1</p>	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDB
47.E.1	<p>INSTALACJE ELEKTRYCZNE:</p> <p>Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych</p>	1 kpl.	ujęte w ST-06
			ujęte w ST-07

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

1	2	3	5
	Obiekt nr 48: ZBIORNIK ODPADÓW ODZWIERZĘCYCH ‘ZOO’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
48.B.1	Zbiornik żelbetowy, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, prostopadłościenny, L*B*H=5,00*5,00*4,65 m, przykryty stropem żelbetowym z włazami inspekcyjnymi, zagłębiony w gruncie do poziomu góry stropu; z izolacją termiczną stropu i ścian przyległych do gruntu	1 kpl.	zbiornik przyległy do maszynowni MSD; wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 48.V.1 wg proj. branży sanitarnej
48.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 48.B.1, o pionowej osi obrotu, jednowirnikowe, instalowane na kołnierzu	1 kpl.	medium: odpady $s \leq 15\%$ sm, $\mu \leq 1500 \text{ mPas}$; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.28.
48.T.2	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym on-off, P2=0,1kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	sterowanie z szafy uchylnego wiazu poz. 49.T.1; medium: płynne odpady $s \leq 6\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
48.T.3	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	1,5 m	
48.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	7,5 m	
48.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla zbiornika poz. 48.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDB ujęte w ST-06
48.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
	<p>Obiekt nr 49: MASZYNOWNIA SUBSTRATÓW DOWOŻONYCH 'MSD'</p> <p>ELEMENTY BUDOWLANE:</p>		
49.B.1	<p>Komora żelbetowa, sucha, obejmująca trzy prostopadłościennych składowe, L*B*H=11,40*6,00*4,65 + 2*(6,00*5,30*4,65) m, przykryta stropem żelbetowym, z klatką schodową B=1,00 m z poziomu góry stropu do poziomu posadzki, zagłębiona w gruncie do poziomu góry stropu; z termiczną ścian przyległych do gruntu i stropu (poza obrysem budynku znajdującego się nad maszynownią); z posadzką i ścianami wewnątrz do wys. ~2,00m pokrytymi płytkami ceramicznymi; z fundamentami pod urządzenia</p>	1 kpl.	<p>komora stanowiąca podpiwniczenie budynku stacji SPO, przyległa zbiorników ZUS i ZOO; wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 49.V.1 wg proj. branży sanitarnej; strop nad zasobnikami poz. 49.T.3 do wykonania po zainstalowaniu tych zasobników</p>
49.T.1	<p>INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:</p> <p>Uchylny właz, dopasowany do otworu B*L=380*270 cm,; z izolacją termiczną (wełna mineralna 50 mm + blacha osłonowa ze stali nierdzewnej 1.4401) z systemem ogrzewania kablami grzejnymi; z napędem przez siłowniki hydrauliczne dwustronnego działania z zasilaczem hydraulicznym; wraz bocznymi płytami osłonowymi z blachy gładkiej ze stali nierdzewnej 1.4401; wraz z szafą zasilająco-sterowniczą z tworzyw sztucznych wyposażoną w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sterownik - panel operatorski wyposażony m.in. w czytnik identyfikatorów dostawców odpadów (identyfikatory karty RFID) - drukarkę paragonową - komunikację Profibus DP - ogrzewanie z termostatem - lokalną sygnalizację alarmową (optyczno-akustyczną) - wyłącznik główny i awaryjny włącz - oprogramowanie 	2 kpl.	<p>szafa zasilająco-sterownicza obsługująca również zasuwę z napędem elektrycznym na ciągu spustowym DN 100; szafa wolnostojąca (na stelażu); zasilacz siłowników zainstalowany w maszynowni MSD</p> <p>wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.29.</p>
49.T.2	<p>Łącznik (lej wlotowy) dopasowany do otworu 380*270 cm w stropie pod włazem poz. 49.T.1 i kołnierza nadbudowy zasobnika poz. 49.T.4,</p>	2 szt.	<p>wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.30.</p>
49.T.3	<p>Zasobnik odpadów stałych: mieszalnik pionowy, pojemność ~12 m³, z nadbudową zwiększającą pojemność do ~15 m³; wyposażony w mieszacz o pionowej osi obrotu z nożami tnącymi, m=3800 kg (±10%);</p>	2 kpl.	<p>dwa zasobniki w lustrzanym odbiciu; zasilanie zasobników przez soft-start</p> <p>wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.31.</p>

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

1	2	3	4
49.T.4	Podajnik ślimakowy odpadów stałych, Q~8-12 m ³ /h, długość robocza L≈2,5 m, P2≤3,0 kW; otwór wlotowy 1250x280 mm, wylot z przyłączem DN 400 ośmiokątnym (dopasowaną do agregatu poz. 49.T.5); wyk. stal nierdzewna 1.4301; ze szczelną przystawką osłaniającą wlot do podajnika i łączącą go z zasobnikiem poz. 49.T.3; wyk. stal nierdzewna 1.4301; wraz z podporem i przedłużkami pod podpory, wyk. stal ocynkowana;	2 kpl.	zasilanie podajników przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.32.
49.T.5	Agregat do upłynniania, rozdrabniania i pompownia odpadów (dozownik komponentów); wydajność ~20÷22 m ³ mieszanki/h, obejmujący macerator sitowo-nożowy z przyłączem wlotowym DN 400 ośmiokątnym (z podajnika poz. 49.T.4), P2~12,1 kW i pompę śrubową p=4 bar, P2~9,2 kW, przyłączy tłoczne DN 200; przyłączy medium upłynniającego DN 150; z automatycznym system separacji i wydalania ciężkich zanieczyszczeń stałych (kamienie itp.) z napędem przez agregat hydrauliczny P2~2,2 kW; m≈1400 kg (±10%); z czujnikiem suchobiegu pompy; z zabezpieczeniem przed przelaniem (cyfrowy manometr kontaktowy); z układem sterowania dla urządzeń poz. 49.T.3÷49.T.5 i zasuwa na dopływie medium upłynniającego z modułem komunikacyjnym Profinet+Profibus DP	2 kpl.	stosunek frakcji stałej/płynnej 1:2÷1:3; zawartość sm w mieszance s≤12% sm; agregaty o zróżnicowanej orientacji króćca wlotowego (orientacja 90° i 180°); zasilanie pompy w agregatach przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.33.
49.T.6	Pompa medium upłynniającego, wyporowa, rotacyjna, Q~15...35 m ³ /h, p=2 bar, P2≤7,5 kW, z przyłączami skrzynkowymi DN 100/DN100; m≈350 kg (±10%); wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym DN 100 oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem (cyfrowe manometry kontaktowe)	2 kpl.	medium: osad wtórny nadmierny s~1% sm lub osad przefermentowany s~3,5% sm; zasilanie pomp przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24.
49.T.7	Łapacz dużych ciał stałych (kamieni itp.), Q~20m ³ /h, cyklonowy, w formie cylindrycznego zbiornika	2 kpl.	medium: płynne i półpłynne odpady s≤10% sm, μ≤ 1000 mPas wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.34.
49.T.8	Macerator substratów upłynnionych, nożowy, Q~5...20m ³ /h, P2≤5,5 kW, m≈290 kg (±10%); z separatorem z uchylną pokrywą rewizyjną; w wersji instalacyjnej 'inline' z przyłączami DN 150; z szafą zasilającą sterowniczą dla maceratora poz. 49.T.8 i pompy poz. 49.T.9 wyposażoną w m.in. falownik dla pompy, z obsługą protokołu Profibus	2 kpl.	medium: płynne i półpłynne odpady s≤10% sm, μ≤ 1000 mPas; T≤75°C; wymagany efekt: rozdrobnienie odpadów do wielkości cząstek stałych poniżej 12 mm; jeden macerator wykonanie lewe otworu rewizyjnego, drugi wykonanie prawe wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4.
49.T.9	Pompa substratów upłynnionych, wyporowa, rotacyjna, Q~5...20 m ³ /h, p=6 bar, P2≤11,0 kW, m≈360 kg(±10%); z przyłączami skośnymi DN 150/DN125; z zabezpieczeniem przed suchobiegiem oraz zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem (cyfrowe manometry kontaktowe)	2 kpl.	medium: płynne i półpłynne odpady s≤10% sm, μ≤ 1000 mPas; T≤75°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24.

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

1	2	3	4
49.T.10	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, P2=0,20 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	medium: odpady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
49.T.11	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, P2=0,10 kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	1 kpl.	medium: odpady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$; zasuwa o dopuszczalnym montażu w poziomie, z ewentualnym podparciem napędu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
49.T.12	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym on-off, P2=0,1kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	4 kpl.	medium: osad wtórny lub przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$; zasuwy o dopuszczalnym montażu z trzpieniem skierowanym w dół, z ewentualnym podparciem napędu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
49.T.13	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	2 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 12\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
49.T.14	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	4 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3
49.T.15	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	3 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
49.T.16	Zawór zwrotny kulowy DN 125 PN 10, kołnierzowy	2 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.1.
49.T.17	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	5 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3
49.T.18	Zawór zwrotny kulowy DN 100 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.1.
49.T.19	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	9 kpl.	medium: osad medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ woda technologiczna
49.T.20	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym z przyłączami gwintowanymi, z szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	1 kpl.	medium: woda technologiczna
49.T.21	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk . stal nierdzewna, NBR	4 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$
49.T.22	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 125, wyk . stal nierdzewna, NBR	2 szt.	medium: odpady lub osady $s \leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$
49.T.23	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 100, wyk . stal nierdzewna, NBR	4 szt.	medium: osad wtórny lub przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$

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

1	2	3	4
49.T.24	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	15 m	
49.T.25	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	7 m	
49.T.26	Rura stalowa nierdzewna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4404	27 m	
49.T.27	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	50 m	
49.T.28	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	8 m	
49.T.29	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	1 mb	
49.T.30	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	24 mb	
49.T.31	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 100: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	32 mb	
49.T.32	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 80: pianka poliuretanowa twarda gr. 6 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	1,5 mb	
INSTALACJE WODOCIĄGOWE:			
49.W.1	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
49.W.2	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 25 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.4.
49.W.3	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	1 szt.	
49.W.4	Rura stalowa ocynkowana DN 25	12 m	
INSTALACJE KANALIZACYJNE:			
49.S.1	Pompa zatapialna, Q=10 m ³ /h, H=7 m (0...21 m ³ /h, 10,5...3,5 m; Hg=4,5 m) P2=0,8 kW (230V), przenośna, z kolanem ze złączką do węża G2"; z modulem do automatycznej kontroli poziomu (wyłącznik pływakowy)	2 kpl.	medium: ścieki porządkowe z osadami wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.35.
49.S.2	Odwodnienie liniowe długości: 4x5,3+4x*2,5=31,2 m, koryta ze spadkiem dna 0,5% z betonu zbrojonego włóknem, klasy F,	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 69.3.
49.S.3	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	2 m	
49.S.4	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,05	1 m	
49.S.5	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,0 mm); stal 1.4301	9 m	
49.S.6	Waż elastyczny D=50 mm, L=1,5 m z szybkozłączkami 2"na końcach	2 kpl.	

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

1	2	3	4
49.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja ciepła dla ogrzewania komory poz. 49.B.1, $t_w=+5^{\circ}\text{C}$	1 kpl.	ujęte w ST-06
49.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla komory poz. 49.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
49.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
49.E.1	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla komory poz. 49.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
50.B.1	Obiekt nr 50: STACJA PASTERYZACJI ODPADÓW 'SPO' ELEMENTY BUDOWLANE: Budynek parterowy, wolnostojący, murowany; $L*B*H=11,40*6,00*4,00$ m; z jednym pomieszczeniem (halą maszyn); z posadzką i ścianami wewnątrz do wys. $\sim 1,50$ m pokrytymi płytkami ceramicznymi; z belką dla wciągnika poz. 50.T.4	1 kpl.	budynek nad częścią maszynowni MSD
50.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Wymiennik ciepła dla pasteryzacji,	1 kpl.	pasteryzowane medium: upłynnione odpady organiczne, $s\leq 12\%$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.36.
50.T.2	Pasteryzator	2 kpl.	pasteryzowane medium: upłynnione odpady organiczne, $s\leq 12\%$. $T\leq 72^{\circ}\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.37.
50.T.3	Pompa odpadów po pasteryzacji: pompa śrubowa;	1 kpl.	zasilanie przez falownik; medium: odpady po pasteryzacji, $s\leq 12\%$ sm, $T\leq 75^{\circ}\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.38.
50.T.4	Wciągnik łańcuchowy przejezdny, napęd przejazdu i podnoszenia ręczny	1 szt.	wymagana szerokość belki wciągnika 66 ± 106 mm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.39.
50.T.5	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, $P_2=0,10$ kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	5 kpl.	medium: odpady $s\leq 10\%$ sm, $T\leq 75^{\circ}\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
50.T.6	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	2 szt.	medium: odpady $s\leq 10\%$ sm, $T\leq 75^{\circ}\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3
50.T.7	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym on-off, $P_2=0,1$ kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	medium: odpady $s\leq 10\%$ sm, $T\leq 75^{\circ}\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2

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

1	2	3	4
50.T.8	Zasuwa nożowa DN 80 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	3 szt.	medium: odpady s≤10% sm, T≤75°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3
50.T.9	Zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: odpady s≤10% sm, T≤75°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.1.
50.T.10	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 medium: odpady lub osady s≤10% sm, T≤75°C woda technologiczna
50.T.11	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym z przyłączami gwintowanymi, z szybkozłączką do węża strażackiego Ø75mm	1 kpl.	medium: woda technologiczna
50.T.12	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)	1 kpl.	medium: odpady s≤10% sm, T≤75°C
50.T.13	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	8 m	
50.T.14	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4404	11 m	
50.T.15	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	2 m	
50.T.16	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	5 m	
50.T.17	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	5 mb	
50.T.18	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	11 mb	
50.T.19	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 100: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	2 mb	
50.T.20	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 80: pianka poliuretanowa twarda gr. 6 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	4 mb	
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		
50.W.1	Przepływowy podgrzewacz wody, P=4kW (230V), z baterią czepalną	1 kpl.	
50.W.2	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 25 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.4.
50.W.3	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	1 szt.	
50.W.4	Rura stalowa ocynkowana DN 25	1 m	
50.W.5	Rura stalowa ocynkowana DN 15	4,5 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		
50.S.1	Umywalka fajansowa szer. ~55cm z syfonem; z pojemnikami na mydło oraz zasobnikiem na ręczniki papierowe	1 kpl.	
50.S.2	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej	2 szt.	
50.S.3	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,05	1,5 m	

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

1	2	3	4
50.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja ciepła dostarczająca wodę grzewczą do wymiennika poz. 50.T.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
50.H.2	Instalacja ciepła dla ogrzewania budynku poz. 50.B.1, $t_w=+5^{\circ}\text{C}$	1 kpl.	ujęte w ST-06
50.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla budynku poz. 50.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
50.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
50.E.1	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla budynku poz. 50.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
51.B.1	Obiekt nr 51: ZAMKNIĘTE KOMORY FERMENTACYJNE 'ZKF' ELEMENTY BUDOWLANE: Komora żelbetowa, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, na planie koła, izolowana termicznie, pokryta tynkiem, o wymiarach: - średnica $D=15,00\text{ m}$ - wysokość części walcowej $H_w=13,20\text{ m}$ - wysokość stożka dolnego $H_{sd}=2,40\text{ m}$ - wysokość stożka górnego pośredniego $H_{sp}=1,50\text{ m}$ - wysokość stożka górnego końcowego $H_{sg}=1,80\text{ m}$ - grubość stropu $g=30\text{ cm}$ - wysokość pierścienia na stropie: $H_p=45\text{ cm}$ z dwoma włączami inspekcyjnymi ze stali k/o DN 1200 osadzonym w ścianie; z króćcami ze stali k/o na stropie do montażu wyposażenia technologicznego; z centralnym pomostem na stropie w kształcie ośmioboku opisanego na okręgu o promieniu $R=400\text{ cm}$, pomostem o szerokości $B=100\text{ cm}$ łączącym pomost centralny z obrysem komory oraz pomostem $B=70\text{ cm}$ zapewniającym dostęp do naczynia przelewowego; wyk. pomostów stal k/o	2 kpl.	wysokość Hsg liczona do spodu żelbetowego stropu komory
51.B.2	Komora zasuw: żelbetowa, przyległa do fundamentu poz. 51.B.1, prostopadłościenna, $L*B*H=2,00*2,50*2,25\text{ m}$, z rząpami głębokości ok. $0,40\text{ m}$; przykryta żelbetowym stropem; z izolacją termiczną; z włączem wejściowym osadzonym na stropie; z drabinką pod włączem	2 kpl.	
51.B.3	Komora filtra: żelbetowa, przyległa do fundamentu poz. 51.B.1, prostopadłościenna, $L*B*H=2,50*2,00*2,40\text{ m}$, z rząpami głębokości $0,40\text{ m}$, przykryta żelbetowym stropem; z izolacją termiczną; z włączem montażowym i włączem wejściowym osadzonymi na stropie; z drabinką pod włączem wejściowym	2 kpl.	

51.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło z rurą centralną do wymieszania komory poz. 51.B.1; dostosowane do montażu na stropie komory na żelbetowym pierścieniu z podporami oraz mocowaniem odciągami	2 kpl.	medium: osad $s \leq 10\%$ sm, $\mu \leq 500$ mPas; zasilanie przez falownik wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.40.
51.T.2	Ujęcie biogazu (dzwon gazowy) do ujmowania biogazu	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.41.
51.T.3	Bezpiecznik cieczowy nadciśnieniowo-podciśnieniowy dla awaryjnego odprowadzenia biogazu	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.42.
51.T.4	Wizjer	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.43.
51.T.5	Filtr polipropylenowy dla wychwytywania drobin piany i osadu z biogazu oraz usuwania kondensatu,	2 kpl.	medium: biogaz surowy z komór fermentacyjnych, $p \leq 40$ mbar, $t \leq 40^\circ\text{C}$; dwa urządzenia wykonane z układem króćców w lustrzanym odbiciu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.44.
51.T.6	Naczynie przelewowe	2 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.45.
51.T.7	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, $P_2=0,20$ kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	4 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$; i dwie zasuw o dopuszczalnym montażu z trzpieniem skierowanym w dół i dwie zasuw o dopuszczalnym montażu w poziomie, z ewentualnym podparciem napędów wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
51.T.8	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
51.T.9	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3
51.T.10	Zasuwa klinowa kołnierzowa DN 150 PN 10, zabudowa krótka (szereg F4)	2 szt.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.7.
51.T.11	Przepustnica DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	6 szt.	medium: biogaz $p \leq 40$ mbar, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.5.
51.T.12	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym, z przyłączami gwintowanymi; z króćcem stal k/o DN 80 oraz szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75$ mm	4 kpl.	medium: osad przefermentowany $s \leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ / woda technologiczna

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

1	2	3	4
51.T.13	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi, wyk. stal nierdzewna; z siłownikiem P1=0,2 kW (230 V; wyk. Ex)	2 kpl.	medium: woda technologiczna wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.6.
51.T.14	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	4 szt.	medium: woda technologiczna
51.T.15	Zawór odpowietrzająco-napowietrzający samoczynnego działania, DN 50, przyłącza gwintowane, o wydajności odpowietrzania 3,2m ³ /min, dla ciśnienia roboczego w zakresie PN 0,1- PN 6	2 szt.	medium: woda technologiczna wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.8.
51.T.16	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)
51.T.17	Dysza wodna spiralna o rozbryzgu w kształcie pełnego stożka o kącie rozwarcia 120°, wydatek 41,5 l/min przy ciśnieniu 3 bar (20...75 l/min przy 0,7...10 bar), wolny przelot 6,4 mm, przyłącze gwintowane 1/2" wyk. stal nierdzewna AISI 316L	8 szt.	medium: woda technologiczna
51.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 250 (273,0*3,0 mm); stal 1.4404	1,5 m	
51.T.19	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	170 m	
51.T.20	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	96 m	
51.T.21	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	17 m	
51.T.22	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,6mm); stal 1.4404	63 m	
51.T.23	Rura stalowa nierdzewna DN 32 (42,4*2,0mm); stal 1.4404	4 m	
51.T.24	Rura stalowa nierdzewna DN 25 (33,7*2,0mm); stal 1.4404	18 m	
51.T.25	Izolacja termiczna mechanicznego zaworu bezpieczeństwa w ujęciu biogazu poz. 44.T.2: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	2 kpl.	
51.T.26	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 200: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	120mb	
51.T.27	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	36 mb	
51.T.28	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	
51.T.29	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 50: pianka poliuretanowa twarda gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	7 mb	
51.T.30	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 25: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	3 mb	

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

1	2	3	4
51.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla komory zasuw poz. 51.B.2	2 kpl.	ujęte w ST-06
51.V.2	Instalacja wentylacji dla komory filtra poz. 51.B.3	2 kpl.	ujęte w ST-06
51.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych i wodociągowych	1 kpl.	ujęte w ST-07
51.E.2	Instalacja oświetleniowa dla komór poz. 51.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
51.E.3	Instalacja odgromowa dla komór poz. 51.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07
51.E.4	Instalacja ogrzewania elektrycznego przeciwdziałająca zamarzaniu: - mechanicznego zaworu bezpieczeństwa w ujęciu biogazu poz. 44.T.2 - odcinka rurociągu stal k/o DN 50, L~2 m i zaworów na nim, - odcinka rurociągu stal k/o DN 50, L~1,5 m i zaworu na nim - 4 odcinków rurociągów stal k/o DN 25, L~4x0,5 m oparta o kabel grzejny samoregulujący niskotemperaturowy mocy jednostkowej 15 W/m przy temperaturze +10°C ($\Sigma L_k \approx 15$ m, $\Sigma P_2 \approx 225$ W, 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 52: KLATKA SCHODOWA KOMÓR FERMENTACYJNYCH 'KSKF' ELEMENTY BUDOWLANE:		
52.B.1	Klatka schodowa, do wejścia z poziomu zero na poziom +14,40 m; konstrukcja żelbetowa, izolowana termicznie, pokryta tynkiem, L*B*H=5,74*2,66*17,90 m; z dwoma pomostami żelbetowymi L~3,9 m z barierkami na poziomach +4,80 m i +14,40 m do połączenia z komorami poz. 52.B.1	1 kpl.	
52.B.2	Konstrukcją wsporczą z belką jezdnią dla wciągnika poz. 52.T.1	1 kpl.	posadowienie na pomoście +14,40 m komory ZKF.1
52.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Wciągnik linowy przejezdny,	1 szt.	szerokość belki jezdnej 90-130mm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.46.
52.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja grzewcza dla klatki schodowej poz. 52.B.1, tw=+5°C	1 kpl.	ujęte w ST-06
52.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla klatki schodowej poz. 52.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
52.E.1	Instalacja oświetleniowa dla klatki schodowej poz. 52.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	Obiekt nr 53: MASZYNOWNIA KOMÓR FERMENTACYJNYCH 'MKF' ELEMENTY BUDOWLANE:		
53.B.1	Budynek parterowy, niepodpiwniczony, wolnostojący, murowany; L*B*H=13,80*7,00*3,60...3,98 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. ~1,50m pokrytymi płytkami ceramicznymi; z fundamentami pod urządzenia	1 kpl.	
53.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Macerator nożowo-sitowy osadu cyrkulującego, Q=35÷70 m ³ /h, P2=5,5 kW, m≈320 kg (±10%); z separatorem z uchylną pokrywą rewizyjną, z przyłączami DN 150; korpus w wersji wzmocnionej dla nadciśnienia p=4 bar; z szafą zasilającą sterowniczą dla maceratora poz. 53.T.1 i pompy poz. 53.T.2 wyposażoną w m.in. falownik dla pompy, z obsługą protokołu Profibus	3 kpl.	medium: osad s≤6% sm, T≤40°C; orientacja otworu rewizyjnego do usuwania ciał obcych: na prawo patrząc od strony dopływu wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.4.
53.T.2	Pompa cyrkulacji osadu w obiegu grzewczym: , wyporowa, rotacyjna, Q~35...70 m ³ /h p=2,5 bar, P2≤15 kW, obroty w obie strony (lewo/prawo); m≈550 kg (±10%); z przyłączami kołnierzowymi skośnymi DN 150; z zabezpieczeniami przed suchobiegiem montowanym na pompie; z zabezpieczeniami przed nadciśnieniem i podciśnieniem montowanym na rurociągu tłocznym i ssawnym (manometry kontaktowe)	3 kpl.	medium: osad s≤6% sm, μ≤500 mPas, T≤40°C; zasilanie przez falowniki wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.24.
53.T.3	Wymiennik ciepła dla podgrzania fermentującego osadu, przeponowy, spiralny, przeciwwradowy; parametry strumieni: - osad: Q=70 m ³ /h, Tz/Tp=37/40°C, Δp=44 kPa, przyłącza 2xDN 100, dopuszczalne nadciśnienie 6 bar, - woda: Q=27 m ³ /h, Tz/Tp=75/66,6°C, Δp=21 kPa; dopuszczalne nadciśnienie 6 bar;	3 kpl.	medium podgrzewane: osad s≤6% sm μ≤500 mPas wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.47.
53.T.4	Pompa dozująca środek do zwalczania piany, membranowa, z płynną regulacją wydajności, ze zdolnością do ssania, z panelem do automatycznego sterowania;	2 kpl.	dozowane medium: odpianiacz Bevaloid 5000 lub podobny środek wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.48.
53.T.5	Lekka suwnica bramowa, przestawna, demontowalna, L=3000 mm, h=3500 mm, hp~2700 mm;	1 kpl.	L - szerokość całkowita bramy h - całkowita wysokość suwnicy hp - wysokość położenia haka wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.49.

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

1	2	3	4
53.T.6	Zasuwa nożowa DN 200 PN 8, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	4 szt.	medium: osad przefermentowany $\leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
53.T.7	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10 do zabudowy między kołnierzami PN 10; z napędem elektrycznym o charakterze pracy on-off, $P_2=0,20$ kW (400V), ze sterownikiem z obsługą protokołu Profibus DP	2 kpl.	medium: odpady lub osady $\leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$; zasuwę o dopuszczalnym montażu w poziomie, z ewentualnym podparciem napędów wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3. i 5.17.2. 69.2
53.T.8	Zasuwa nożowa DN 150 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	10 szt.	medium: odpady lub osady $\leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
53.T.9	Zasuwa nożowa DN 125 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	2 szt.	medium: odpady lub osady $\leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
53.T.10	Zasuwa nożowa DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	1 szt.	medium: osad wtórny $\leq 8\%$ sm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.3.
53.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 $\varnothing 75\text{mm}$	5 kpl.	medium: osad medium: odpady lub osady $\leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$ woda technologiczna
53.T.12	Zawór odcinający kulowy DN 80 PN 10 z napędem ręcznym z przyłączami gwintowanymi, z szybkozłączką do węża strażackiego $\varnothing 75\text{mm}$	1 kpl.	medium: woda technologiczna
53.T.13	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10 z napędem ręcznym	5 szt.	medium: woda technologiczna
53.T.14	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10 z napędem ręcznym ze złączką do węża i $\sim 0,5$ m odcinkiem węża (odpowietrzenie rurociągu i/lub pobór próbek)	6 kpl.	medium: odpady lub osady $\leq 10\%$ sm, $T \leq 75^\circ\text{C}$
53.T.15	Zawór odcinający kulowy DN 15 PN 10 z napędem ręcznym	6 szt.	medium: odpieniacz Bevaloid 5000 lub podobny środek
53.T.16	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 150, wyk. stal nierdzewna, NBR	9 szt.	medium: osad przefermentowany $\leq 6\%$ sm, $T \leq 40^\circ\text{C}$
53.T.17	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	28 m	
53.T.18	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	60 m	
53.T.19	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4404	9 m	
53.T.20	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	4 m	
53.T.21	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	3 m	
53.T.22	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,6mm); stal 1.4404	22 m	
53.T.23	Rura PE Dz 20 PN 16 SDR 11	28 m	
53.T.24	Wąż PVC zbrojony $D_w=15$ mm	2 m	
53.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	26 mb	
53.T.26	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 150: pianka poliuretanowa twarda gr. 4,5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	58 mb	
53.T.27	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	4 mb	

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

1	2	3	4
53.W.1	INSTALACJE WODOCIĄGOWE: Przepływowy podgrzewacz wody, P=4kW (230V), z baterią czepalną	1 kpl.	
53.W.2	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	2 szt.	
53.W.3	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 50 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.4.
53.W.4	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	1 szt.	
53.W.5	Rura stalowa ocynkowana DN 50	4 m	
53.S.1	INSTALACJE KANALIZACYJNE: Umywalka fajansowa szer. ~55 cm z syfonem; z pojemnikami na mydło oraz zasobnikiem na ręczniki papierowe	1 kpl.	
53.S.2	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej	5 szt.	
53.S.3	Wywiewka kanalizacyjna PVC Dz 0,05	1 kpl.	
53.S.4	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,16	13 m	
53.S.5	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	7 m	
53.S.6	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,05	6 m	
53.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja ciepła dostarczająca wodę grzewczą do wymienników poz. 53.T.5	1 kpl.	ujęte w ST-06
53.H.2	Instalacja ciepła dla ogrzewania budynku poz. 53.B.1, tw=+5°C	1 kpl.	ujęte w ST-06
53.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla budynku poz. 53.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
53.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	sterowanie zestawem poz. 53.T.7 w powiazaniu z pracą istniejącej pompy w komorze PQŚ ujęte w ST-07
53.E.1	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla budynku poz. 53.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	OBIEKT nr 54: ODSIARCZALNIA BIOGAZU „OB” ELEMENTY BUDOWLANE:		
54.B.1	Fundament żelbetowy, na planie prostokąta, L*B=4,50*2,60m	1 szt.	fundament z podłużnym spadkiem ok. 1%
54.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Odsiarczalnica biogazu do usuwania siarkowodoru z biogazu, o nominalnej wydajności hydraulicznej Q=300 Nm ³ /h; w formie stalowej skrzyni z izolacją termiczną wełną mineralną; Mg; m=2,5/17,8 Mg (±10%) - (odsiarczalnica pusty/masa max z nasyceniem złożem);	1 kpl.	zakładana zawartość H ₂ S: - na wlocie ok. 1000 ppm - na wylocie <100 ppm wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.50.
54.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	6 m	
54.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
	OBIEKT nr 55: ZBIORNIK BIOGAZU „ZB” ELEMENTY BUDOWLANE:		
55.B.1	Fundament żelbetowy zbiornika biogazu; na planie ośmiokąta opisanego na okręgu o średnicy D=13,04m; z fundamentem pod dmuchawy 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)
55.B.2	Fundament żelbetowy dla bezpiecznika cieczowego ochronną; L*B=1,00*0,75m	1 szt.	
55.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zbiornik membranowy z tworzywa sztucznego do ciśnieniowego magazynowania biogazu;	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.51.
55.T.2	Wentylator powietrza, z klapą zwrotną i rurami DN 200 łączącymi ze zbiornikiem	2 kpl.	dostawa razem ze zbiornikiem poz. 55.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.52.
55.T.3	Bezpiecznik cieczowy zbiornika biogazu,	1 szt.	dostawa razem ze zbiornikiem poz. 55.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.53.
55.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 200 (219,1*3,0 mm); stal 1.4404	18 m	
55.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
55.E.2	Instalacja odgromowa	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	OBIEKT nr 56: STACJA UZDATNIANIA BIOGAZU „SUB” ELEMENTY BUDOWLANE:		
56.B.1	Fundament żelbetowy dla instalacji biogazu poz. 56.T.1, L*B=7,90*3,70 m, z wiatą ochronną (zadaszeniem) H=3,00 m	1 kpl.	
56.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Kompletna instalacja do osuszania biogazu, usuwania siloksanów z biogazu i tłoczenia biogazu, o nominalnej wydajności hydraulicznej $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Sigma m \approx 3500 \text{ kg}$; z przyłączami DN 100 do sieci biogazu; obejmująca: zamontowane na ramie stalowej, L*B \approx 2800*2000 mm: <ul style="list-style-type: none"> - wymiennik schładzający biogaz/glikol, moc chłodnicza $P_c \sim 2 \text{ kW}$, temperatura biogazu; wyk. stal nierdzewna 1.4301; izolowany termicznie - chłodziarkę ze skraplaczem, moc elektryczna sprężarki $P_2 \leq 4,9 \text{ kW}$, moc elektryczna wentylatora skraplacza $P_2 \leq 0,84 \text{ kW}$; moc elektryczna modułu hydraulicznego $P_2 \leq 0,55 \text{ kW}$ - wymiennik podgrzewający biogaz/woda grzewcza, moc grzewcza $P_c \sim 2,9 \text{ kW}$; parametry wody grzewczej: wody grzewczej $T_z > 65^\circ\text{C}$, $p \sim 2 \text{ bar}$, $Q \sim 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p \approx 20 \text{ kPa}$; wyk. stal nierdzewna 1.4301; izolowany termicznie zamontowane na ramie stalowej, L*B \approx 3900*2000 mm: <ul style="list-style-type: none"> - filtr usuwania siloksanów, z wypełnieniem granulatem na bazie węgla aktywnego, efektywność 95% przy stężeniu wejściowym maks. $15 \text{ mg}/\text{m}^3$; wysokość oporów przepływu $\Delta p \leq 5 \text{ mbar}$; izolowany termicznie; ilość – 2 szt.; - filtr biogazu, tkaninowy; ilość – 2 szt. - wentylator biogazu, promieniowy; ilość – 2 szt. (roboczy i rez.) - orurowanie z rur ze stali nierdzewnej 1.4301 DN 100, izolowane termicznie, obejmujące m.in. równoległe i szeregowe połączenie filtrów siloksanów (w dowolnej kolejności) oraz ominięcia: wymienników, filtrów siloksanów i wentylatorów, 13 przepustnic odcinających DN 100 oraz zawory odcinające i zawór samoregulujący na dopływie wody grzewczej do wymiennika podgrzewającego 	1 kpl.	zakładane parametry biogazu: <ul style="list-style-type: none"> - wilgotność: na wlocie: 100% - wilgotność na wylocie $< 40\%$ - siloksany na wlocie $< 15 \text{ mg}/\text{m}^3$ - siloksany na wylocie $< 1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.54., 5.17.2.55., 5.17.2.56., 5.17.2.57., 5.17.2.58.

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

1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> - pomiary temperatury biogazu przed i wymiennikiem podgrzewającym - pomiary ciśnienia biogazu przed i za wentylatorami - termometr tarczowy - 3 szt. - manometr tarczowy – 5 szt. - króćce do poboru próbek na wejściu wyjściu ze stacji - szafa zasilająco-sterownicza dla stacji SUB wyposażona m.in. w 2 falowniki dla wentylatorów biogazu - instalacje elektryczne w obrębie stacji 		
56.T.2	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
56.T.3	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 125: pianka poliuretanowa twarda gr. 4 cm płaszczu z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm	1 mb	
56.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja grzewcza dla zasilenia wymiennika podgrzewającego w instalacji poz. 56.T.1 (z zabezpieczeniem przed nadmiernym ciśnieniem – maks. 3 bar)	1 kpl.	ujęte w ST-06
56.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
57.B.1	OBIEKT nr 57: POCHODNIA BIOGAZU „PB” ELEMENTY BUDOWLANE: Fundament żelbetowy dla pochodni poz. 57.T.1, L*B*H=1,80*1,80 m	1 kpl.	
57.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Pochodnia biogazu, z ukrytym płomieniem;	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.59.
57.T.2	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	1,5 m	
57.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 58: STUDNIA KONDENSATU „SK” ELEMENTY BUDOWLANE:		
58.B.1	Studnia żelbetowa, sucha, przykryta żelbetowym stropem, D*H=1,50*3,30 m; z rzepami głębokości 0,30 m; z włazem uchylnym □ 600 mm kl. A 15 i drabinką pod włazem	1 kpl.	
58.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;	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.60.
58.T.2	Zawór odcinający kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi; wyk. stal nierdzewna/ tworzywa sztuczne	1 szt.	medium: kondensat z biogazu
58.T.3	Zawór zwrotny kulowy DN 50 PN 10, z przyłączami gwintowanymi; wyk. stal nierdzewna/tworzywa sztuczne	1 szt.	medium: kondensat z biogazu
58.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,0 mm); stal 1.4404	4 m	
58.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacji dla studni poz. 58.B.1	2 kpl.	ujęte w ST-06
58.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 59: ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY ODCIEKÓW ‘ZWO’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
59.B.1	Zbiornik żelbetowy, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, na planie koła, otwarty, D*H=9,00*5,00 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 0,15 m od korony; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m z włazami; z ociepleniem zewnętrznej ściany	1 kpl.	
59.B.2	Przekrycie hermetyzujące dla zbiornika poz. 59.B.1 z laminatów poliestrowo-szkłanych z warstwą termoizolacyjną z pianki poliuretanowej	1 kpl.	wytyczne dla przyłącza instalacji poz. 59.V.1 wg proj. branży sanitarnej
59.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Mieszadło zatapialne, średnioobrotowe z osłoną antywirową; z prowadnicą,	1 kpl.	medium: odcieki z odwadniania osadu na wirówkach dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 61.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.2.
59.T.2	Pompa wirowa, zatapialna, ze stopą sprzęgającą z przyłączem DN 80 i z prowadnicami rurowymi ze stali nierdzewnej;	1 kpl.	medium: odcieki z odwadniania osadu na wirówkach dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 61.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.27.
59.T.3	Żuraw stacjonarny z napędem ręcznym, udźwig 100 kg,	2 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.3.
59.T.4	Zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10, kołnierzowy	1 szt.	medium: odcieki z odwadniania osadu na wirówkach wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.1.
59.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4404	3,5 m	
59.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 59.B.1	1 kpl.	podłączenie do systemu deodoryzacji na filtrze FDC ujęte w ST-06
59.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 60: REAKTOR DO PODCZYSZCZANIA ODCIEKÓW 'RPO' ELEMENTY BUDOWLANE:		
60.B.1	Zbiornik żelbetowy, z wewnętrzną powłokową izolacją chemoodporną, na planie koła, otwarty, D*H=9,00*4,80 m, zagłębiony w gruncie do poziomu ok. 0,30 m od korony; z żelbetowym poprzecznym pomostem na koronie, B=1,50m z włazem; z ociepleniem zewnętrznej ściany; z żelbetową komorą odpływową B*L*H=0,80*0,80*2,00 m	1 kpl.	
60.B.2	Przekrycie hermetyzujące dla zbiornika poz. 60.B.1 z laminatów poliestrowo-szklanych z warstwą termoizolacyjną z pianki poliuretanowej	1 kpl.	w przekryciu kominki wywiewne dla strumienia powietrza 660 m ³ /h
60.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Nośniki biomasy:	1 kpl.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.61.
60.T.2	Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 60.B.1, o pionowej osi obrotu,; kołnierz montażowy mieszadła DN 450 PN 10;	1 szt.	medium: odcieki z nośnikami biomasy; dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 60.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.62.
60.T.3	Ruszt napowietrzający średniopęcherzykowy,	1kpl.	dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 60.T.1; podana ilość powietrza dla warunków standardowych (T=20°C, p=1013hPa); wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.63.
60.T.4	Sito odpływowe z reaktora,; z otworkami gwarantującymi zatrzymanie nośników biomasy; montowane kołnierzowo na pionowej ścianie na otworze D=450 mm;; z instalacją sprężonego powietrza zapobiegającą gromadzenia się na sicie nośników biomasy, zasilaną z rusztu poz. 60.T.3	1 kpl.	dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 60.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.64.
60.T.5	Przepustnica do zabudowy międzykołnierzowej DN 125 z napędem ręcznym	3 szt.	medium: sprężone powietrze p=600 mbar, T=90°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.5.
60.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4404	2,5 m	
60.T.7	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	7,5 m	
60.T.8	Rura stalowa kwasoodporna DN 125 (139,7*3,0 mm); stal 1.4301	4 m	

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

1	2	3	4
60.H.1	INSTALACJE CIEPLNE: Instalacja dla podgrzewania odcieków w zbiorniku poz. 60.B.1 (wymiennik ciepła z wiązki rur umieszczonych przy wewnętrznej ścianie zbiornika, $P_c=125$ kW)	1 kpl.	ujęte w ST-06
60.V.1	INSTALACJE WENTYLACYJNE: Instalacja wentylacyjna dla zbiornika poz. 60.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
60.E.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
61.B.1	Obiekt nr 61: BUDYNEK DLA PODCZYSZCZANIA ODCIEKÓW 'BPO' ELEMENTY BUDOWLANE: Budynek parterowy, niepodpiwniczony, wolnostojący, murowany; $L*B*H=12,00*4,55*3,30...3,55$ m; z trzema pomieszczeniami: - halą dmuchaw, $L*B=8,88*4,55$ m - pomieszczenie techniczne $L*B=3,00*2,43$ m - pomieszczenie elektryczne $L*B=3,00*2,00$ m z posadzką i ścianami wewnątrz pomieszczenia technicznego do wys. $\sim 1,50$ m pokrytymi płytkami ceramicznymi; z fundamentami pod dmuchawy	1 kpl.	
61.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Dmuchawa wyporowa, śrubowa, wraz z szafą zasilająco-sterowniczą wyposażoną m.in. w falownik; agregat w obudowie dźwiękochłonnej; przyłącze DN 80;	3 kpl.	podana wydajność odnosi się dla strumienia na króćcu wylotowym po przeliczeniu dla warunków standardowych ($T=20^{\circ}\text{C}$, $p=1013\text{hPa}$); dostawa razem z nośnikami biomasy poz. 61.T.1 wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.65.
61.T.2	Pompa dozująca, membranowa, z płynną regulacją wydajności, ze zdolnością do ssania, z panelem do automatycznego sterowania;	1 kp ·	dozowany środek: kwas siarkowy 93% lub wodorotlenek sodu NaOH 25% lub inne środki do korekty pH lub do zwalczania piany wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.48.

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

1	2	3	4
61.T.3	Przepustnica do zabudowy międzykołnierzowej DN 100 z napędem ręcznym	3 szt.	medium: sprężone powietrze p=600 mbar, T=90°C wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.5.
61.T.4	Rura stalowa nierdzewna DN 150 (168,3*3,0 mm); stal 1.4301	9 m	
61.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4301	3 m	
61.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 80 (88,9*2,6 mm); stal 1.4301	0,5 m	
61.T.7	Rura PE Dz 20 PN 16 SDR 11	6 m	
61.T.8	Wąż PVC zbrojony Dw=15 mm	2 m	
	INSTALACJE WODOCIĄGOWE:		
61.W.1	Zawór odcinający kulowy DN 25 PN 10, z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	
61.W.2	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN 25 PN 10 klasy EA z przyłączami gwintowanymi	1 szt.	wymagania zgodne z pkt. 5.17.2. 68.4.
61.W.3	Zawór czepalny kulowy DN 25 PN 10 ze złączką do węża, z przyłączem gwintowanym	1 szt.	
61.W.4	Rura stalowa ocynkowana DN 25	1 m	
	INSTALACJE KANALIZACYJNE:		
61.S.1	Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej	1 szt.	
61.S.2	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	1,5 m	
	INSTALACJE CIEPLNE:		
61.H.1	Instalacja ciepła dla ogrzewania pomieszczenia technicznego w budynku poz. 61.B.1, tw=+5°C	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE WENTYLACYJNE:		
61.V.1	Instalacja wentylacji dla budynku poz. 61.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-06
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		
61.E.1	Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	1 kpl.	ujęte w ST-07
61.E.2	Instalacja elektryczno-oświetleniowa dla budynku poz. 61.B.1	1 kpl.	ujęte w ST-07

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

1	2	3	4
	Obiekt nr 62: POMPOWNI WODY TECHNOLOGICZNEJ ‘PWT’ ELEMENTY BUDOWLANE:		
62.B.1	Płyta fundamentowa, żelbetowa, L*B=3,10*2,30 m	1 kpl.	
62.B.2	Budynek kontenerowy dla zestawu hydroforowego: wolnostojąca, prefabrykowana szkieletowa konstrukcja stalowa z pokryciem płytą warstwową; L*B*H≈2,80*2,00*2,50 m; wyposażony fabrycznie w: oświetlenie, ogrzewanie (grzejnik elektryczny, tw min=+5°C), wentylację (krotność wymian 5/h) i osuszacz powietrza; ΣP2≈2 kW	1 kpl.	
62.T.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Automatyczny filtr samoczyszczący o napędzie pneumatycznym,	1 kpl.	medium: woda technologiczna (ściek oczyszczony z osadników wtórnych wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.66.
62.T.2	Automatyczny zestaw hydroforowy,	1 kpl.	medium: woda technologiczna po filtracji na filtrze o prześwicie 0,1 mm; pompa zalewająca – istniejąca pompa w komorze PQŚ wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.67.
62.T.3	Przepustnica DN 100 PN 10, do zabudowy między kołnierzami PN 10, z napędem ręcznym	3 szt.	medium: woda technologiczna wymagania zgodne z pkt. 5.17.2.68.2.
62.T.4	Kompensator gumowy, kołnierzowy DN 100, wyk . stal nierdzewna, EPDM	2 szt.	
62.T.5	Rura stalowa nierdzewna DN 100 (114,3*3,0 mm); stal 1.4404	10 m	
62.T.6	Rura stalowa nierdzewna DN 50 (60,3*2,6mm); stal 1.4404	0,5	
62.T.7	Rura kanalizacyjna PVC Dz 0,11	0,5 m	
62.T.8	Izolacja termiczna rurociągu stal k/o DN 100: pianka poliuretanowa twarda gr. 6 cm w płaszczu z folii PVC	3 mb	

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. Pompa wirowa w zabudowie suchej

- Pozioma, jednostopniowa pompa z korpusem spiralnym o parametrach i głównych wymiarach wg normy EN 733, z podstawą łożyskową, konstrukcja blokowa. Osiowy króciec ssawny, króciec tłoczny promieniowo do góry. Wał w obszarze uszczelnienia powinien posiadać wymienną tuleję.
- Spiralny korpus i wirnik z wymiennymi pierścieniami szczelinowymi.
- Korpus i wirnik pompy wykonane z żeliwa szarego.
- Pompa wyposażona w pojedyncze uszczelnienie mechaniczne.
- Pompa dobrana na punkt pracy:
 - Wydajność: 36,00 m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 8,00 m
- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od Q=0 m³/h do Q=45 m³/h przy Hc=9 m do Hc=7 m
- Średnica nominalna króćca po stronie ssącej: DN 80
- Średnica nominalna króćca po stronie tłocznej: DN 65
- Moc P2 pobierana w punkcie pracy nie większa niż: 1,15 kW
- NPSH wymagane nie większe niż: 1,12 m
- Pompa napędzana silnikiem elektrycznym o parametrach:
- Częstotliwość :- 50 Hz
- Napięcie pracy :- 400 V
- Moc mierzona P2 : ≤ 1,50 kW
- Prędkość obrotowa nie większe niż 1000 obr/min.
- Czujnik temperatury :- 3 termistory
- Izolacja silnika :- F do IEC 34-1
- Ochrona silnika :- IP55
- Całkowita masa agregatu nie powinna przekraczać 100 kg.

5.17.2.2. Mieszadła zatapialne średnioobrotowe

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych.
- Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła: P2=2,5kW;

- Parametry mieszadła nominalna siła mieszania oraz P1 wg. ISO 21630;
- Maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd $P1=3,3\text{kW}$;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Mieszadło wyposażone osłonę antywirową wykonaną z ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Wał mieszadła uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości pakietowego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne pakietowe;
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej klasy min. AISI 316;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C .
- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego $50\times 50\text{mm}$;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 316;
- Masa mieszadła: do 80 kg.

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

5.17.2.3. 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 $n=360^{\circ}$
- konstrukcja rurowa wykonana co najmniej ze stali 0H18N9 (AISI 304, 1.4301)
- obrót wysięgnika w stopie za pośrednictwem tworzywowych łożysk ślizgowych – łożyska suche wzdłużne i poprzeczne
- regulowany wysięg w zakresie od 82 do 120 cm
- dwa krążki linowe eliminujące możliwość kolizji podnoszonych elementów z linką
- poszczególne elementy żurawika poddane pasywacji całościowej
- główne elementy żurawika:
 - przenośny wysięgnik
 - stopa
 - wciągarka ręczna linowa ze stali nierdzewnej
 - linka ze stali nierdzewnej

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

5.17.2.4. Macerator sitowo-nożowy

- Zintegrowany konstrukcyjnie separator części stałych dla wydzielenia cięższych frakcji płynących z osadem.
- Otwór rewizyjny w zbiorniku separatora służący do łatwego usuwania złożeń.
- Otwierana pokrywa maceratora zapewniająca łatwy i szybki dostęp do głowicy tnącej w celu konserwacji i wymiany zużytych elementów
- Układ automatycznego docisku noży do sita:
 - z możliwością dokładnego i manualnego ustawienia oraz regulowania wartości siły docisku noży do sita,
 - bezobsługowy i samoregulujący się układ utrzymujący podczas eksploatacji stały docisk noży do sita, niezależnie od postępującego zużycia

- Układ ma być w pełni automatyczny i nie wymagać okresowych czynności konserwacyjnych w okresie pomiędzy wymianami zużytych części układu tnącego.
- Sito tnące do obustronnego zastosowania.
- Noże ze stali nierdzewnej na narzędzia skrawające.
- Sterownik do zabudowy w szafie sterującej i nadzorujący pracę maceratora w zakresie obsługi wszystkich czujników urządzenia oraz realizujący następujące funkcje :
 - cykliczną zmianę kierunku obrotów w funkcji czasu dla efektu samoostrzenia krawędzi tnących,
 - ruch nawrotny głowicy tnącej w przypadku blokady układu roboczego przez ciała stałe (opcjonalnie),
 - obsługa protokołu komunikacyjnego Profibus

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

5.17.2.5. Pompa nadawy osadu na wirówkę zagęszczającą (etap I)

Pompa nadawy osadu na wirówkę zagęszczającą, śrubowa, $Q \sim 6 \dots 30 \text{ m}^3/\text{h}$ (regulacja przez falownik), $p=2 \text{ bar}$, $P_2 \leq 4 \text{ kW}$; przyłącza kołnierzowe DN 125/DN 100;

Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Zabezpieczenie przed suchobiegiem i przed wzrostem ciśnienia (manometr).

5.17.2.6. Wirówka zagęszczająca (etap I)

Parametry techniczne wirówki

- wydajność hydrauliczna procesowa: $\sim 30 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność masowa : $\sim 300 \text{ kg s.m./h}$
- stopień odwodnienia: 5 - 6 % s. m.
- prędkość obrotowa bębna regulowana za pomocą sterownika poprzez falownik,
- moc zainstalowana: silnik główny o mocy elektrycznej nie większej niż $P=30 \text{ kW}$, 50 Hz, stopień ochrony co najmniej IP 55, klasa izolacji co najmniej F,
- moc zainstalowana: silnik pomocniczy o mocy elektrycznej nie większej niż $P=11 \text{ kW}$,
- silnik napędu głównego (bębna) silnik oraz pomocniczy (ślimaka) wirówki regulowane są za pomocą sterownika poprzez falowniki,
- poziom hałasu dla obrotów maksymalnych bębna wirówki: poniżej 81 dB,
- napięcie znamionowe: 400 V,
- stopień ochronny: co najmniej IP 55,
- ślimak urządzenia z płynnie regulowaną prędkością względną lub pracujący w trybie stałego momentu obrotowego. Obroty względne ślimaka regulowane przez układ silnika sterowanego za pomocą sterownika poprzez falownik.
- Ślimak w postaci spirali o progresywnym skoku z wycięciami przy osi (tzw.windows), które ułatwiają przepływ klarownego odcieku do wylotu z wirówki.
- urządzenie zabezpieczone przed przenoszeniem drgań za pomocą wibroizolatorów.
- bęben oraz system napędowy powinien być zamontowany w obudowie tunelowej, uchylnej (na zawiasach), umożliwiającej dostęp do bębna, wylotu osadu odwodnionego i wylotu filtratu.
- silnik główny wirówki umieszczony po stronie wlotu osadu, silnik pomocniczy ślimaka po stronie przeciwnej
- do napędu ślimaka - przekładnia planetarna, dwustopniowa o maksymalnym momencie obrotowym 4,5 kNm
- obroty bębna max 3800 obr/min
- czujnik wibracji oraz czujnik temperatury
- ilość wody potrzebnej do płukania bębna wirówki – 6000 litrów/ 1 cykl (15 -20 minut)

- ukierunkowany wylot odcieku pozwalający na odzysk energii z odprowadzanego odcieku
- bęben o średnicy nie większej niż 440 mm
- stosunek $L/D = 4,0$

Materiały z jakich powinna być wykonana wirówka

- ślimak wykonany ze stali nierdzewnej o standardzie nie mniej niż AISI 316,
- bęben wykonany ze stali nierdzewnej o standardzie nie mniej niż Lean Duplex,
- części ślimaka narażone szczególnie na działanie erozyjne cząsteczek zawartych w osadzie pokryte napylanym węglikiem wolframu, co wydłuży żywotność ślimaka.
- uszczelnienia i uszczelki z NBR
- pokrywa urządzenia: stal nierdzewna o standardzie nie mniej niż AISI 304,
- wkładki wlotowe osadu odwodnionego oraz listwy ochronne powierzchni bębna: wymienne,
- wlot osadu do bębna zabezpieczony wymiennymi wkładkami z węgla wolframu.
- rama urządzenia ze stali węglowej zabezpieczona pokrywami malarskimi oraz w miejscach styku z pokrywą, wykładziną ze stali kwasoodpornej (listwy)

Masa i gabaryty i wirówki

- maksymalna długość całego zespołu odwadniającego osad wraz z króćcami podłączeniowymi oraz silnikiem max 5 metrów
- masa: max 3,2 tony (pusta wirówka).

5.17.2.7. Pompa osadu zagęszczonego (etap I)

Pompa osadu zagęszczonego, śrubowa, $Q \sim 2...8 \text{ m}^3/\text{h}$ (regulacja przez falownik), $p=6 \text{ bar}$, $P \leq 4,0 \text{ kW}$; przyłącza: lej wlotowy z kołnierzem 250x250 mm, tłoczenie DN 80; z zabezpieczeniem przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia; wraz z lejem wlotowym osadu do połączenia z wirówką poz. 18.I.T.3 i z króćcem DN 100 do połączenia z pompą oraz pomiarem poziomu osadu w leju; Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń

zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Walek przegubowy z krótką śrubą podającą ze stali 1.4301

Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik..

Zabezpieczenie przed suchobiegiem i przed wzrostem ciśnienia (manometr).

5.17.2.8. Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu (etap I)

Zasilanie: proszek i emulsja

W skład stacji polielektrolitu wchodzi:

- dwa zbiorniki (zarobowy oraz gotowego polielektrolitu) ze stali 1.4301 o pojemności 1500 l każdy w układzie piętrowym,
- mieszadło ze stali nierdzewnej wraz z silnikami w zbiorniku mieszania,
- czujniki poziomu,
- dozownik polimeru wykonany ze stali nierdzewnej, ogrzany kablem grzejnym,
- pojemnik na polimer wykonany ze stali nierdzewnej z podciśnieniowym systemem podawania proszku (oparty na bazie działania odkurzacza przemysłowego), oraz silnikiem wibracyjnym zapobiegającym zawieszaniu się polielektrolitu,
- układ mieszający polimer z wodą,
- zawór kulowy ze sterowaniem elektrycznym - spust z górnego zbiornika,
- rurociągi spustowe oraz zasilające wraz z armaturą,
- zasilanie stacji wodą roztwarzającą – zawór regulacyjny, reduktor ciśnienia, zawór elektromagnetyczny, wodomierz impulsowy,
- pompa koncentratu,
- szafa sterownicza.

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

5.17.2.9. Pompa dozowania roztworu polielektrolitu (etap I)

Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa, $Q \sim 0,4 \dots 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $p=2 \text{ bar}$, $P_2 \leq 0,75 \text{ kW}$; przyłącza kołnierzowe DN 50/DN 40; z falownikiem w układzie zasilania; wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed

wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator z NBR

Rotor ze stali 1.4404

Wałek przegubowy ze stali 1.6582

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

5.17.2.10. Pompa nadawy osadu na wirówkę odwadniającą (etap II)

Pompa nadawy osadu na wirówkę odwadniającą, śrubowa, $Q \sim 5 \dots 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (regulacja przez falownik), $p=2 \text{ bar}$, $P \leq 3,0 \text{ kW}$; przyłącza kołnierzowe DN 100/DN 80; Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora. Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik. Zabezpieczenie przed suchobiegiem i przed wzrostem ciśnienia (manometr)

5.17.2.11. Wirówka odwadniająca (etap II)

Parametry techniczne wirówki

- wydajność hydrauliczna procesowa: $\sim 15 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność masowa : $\sim 500 \text{ kg s.m./h}$
- stopień odwodnienia: 19 - 23 % s. m.
- prędkość obrotowa bębna regulowana za pomocą sterownika poprzez falownik,
- moc zainstalowana: silnik główny o mocy elektrycznej nie większej niż $P=30 \text{ kW}$, 50 Hz, stopień ochrony IP 55, klasa izolacji F,
- moc zainstalowana: silnik pomocniczy o mocy elektrycznej nie większej niż $P=11 \text{ kW}$,

- silnik napędu głównego (bębna) silnik oraz pomocniczy (ślimaka) wirówki regulowane są za pomocą sterownika poprzez falowniki,
- poziom hałasu dla obrotów maksymalnych bębna wirówki: poniżej 81 dB,
- napięcie znamionowe: 400 V,
- stopień ochronny: IP 55,
- ślimak urządzenia z płynnie regulowaną prędkością względną lub pracujący w trybie stałego momentu obrotowego. Obroty względne ślimaka regulowane przez układ silnika sterowanego za pomocą sterownika poprzez falownik.
- Ślimak w postaci spirali o progresywnym skoku z wycięciami przy osi (tzw. windows), które ułatwiają przepływ klarownego odcieku do wylotu z wirówki.
- urządzenie zabezpieczone przed przenoszeniem drgań za pomocą wibroizolatorów.
- bęben oraz system napędowy powinien być zamontowany w obudowie tunelowej, uchylnej (na zawiasach), umożliwiającej dostęp do bębna, wylotu osadu odwodnionego i wylotu filtratu.
- silnik główny wirówki umieszczony po stronie wlotu osadu, silnik pomocniczy ślimaka po stronie przeciwnej
- do napędu ślimaka - przekładnia planetarna, dwustopniowa o maksymalnym momencie obrotowym 4,5 kNm
- obroty bębna max 3800 obr/min
- czujnik wibracji oraz czujnik temperatury
- ilość wody potrzebnej do płukania bębna wirówki – 6000 litrów/ 1 cykl (15 -20 minut)
- ukierunkowany wylot odcieku pozwalający na odzysk energii z odprowadzanego odcieku
- bęben o średnicy nie większej niż 440 mm
- stosunek L/D = 4,0

Materiały z jakich powinna być wykonana wirówka

- ślimak wykonany ze stali nierdzewnej o standardzie nie mniej niż AISI 316,
- bęben wykonany ze stali nierdzewnej o standardzie nie mniej niż LeanDuplex,
- części ślimaka narażone szczególnie na działanie erozyjne cząsteczek zawartych w osadzie pokryte napylanym węglikiem wolframu, co wydłuzi żywotność ślimaka.

- uszczelnienia i uszczelki z NBR
- pokrywa urządzenia: stal nierdzewna o standardzie nie mniej niż AISI 304,
- wkładki wylotowe osadu odwodnionego oraz listwy ochronne powierzchni bębna: wymienne,
- wlot osadu do bębna zabezpieczony wymiennymi wkładkami z węgla wolframu.
- rama urządzenia ze stali węglowej zabezpieczona pokrywami malarskimi oraz w miejscach styku z pokrywą, wykładziną ze stali kwasoodpornej (listwy)

Masa i gabaryty i wirówki

- maksymalna długość całego zespołu odwadniającego osad wraz z króćcami podłączeniowymi oraz silnikiem max 5 metrów
- masa: max 3,2 tony (pusta wirówka)

5.17.2.12. Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu (etap II)

Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu, szarżowa, do rozczyniania polielektrolitów proszkowych i ciekłych, dwukomorowa , $V=2\text{m}^3+1,5\text{m}^3$, $Q=2000\text{ l/h}$, zakres stężeń $0,05\div 0,5\%$; z panelem wtórnego rozcieńczania do $Q=4000\text{ l/h}$ (strumień rozcieńczonego roztworu); wykonana z utwardzonego PP; wyposażona m. in. w dozownik proszku i pompę emulsyj; $\Sigma P2\leq 3,0\text{ kW}$; z szafką zasilająco-sterowniczą

5.17.2.13. Pompa dozowania roztworu polielektrolitu (etap II)

Pompa dozowania roztworu polielektrolitu, śrubowa,

$Q\sim 0,4\ldots 2,5\text{ m}^3/\text{h}$, $p=2\text{ bar}$, $P2\leq 0,75\text{ kW}$; przyłącza kołnierzowe DN 50/DN 40; z falownikiem w układzie zasilania; wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Stator z NBR

Rotor ze stali 1.4404

Wałek przegubowy ze stali 1.6582

Mechaniczne uszczelnienie wału, regulacja wydajności poprzez falownik.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem

5.17.2.14. Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (ozn. w tab.

18.II.T.5)

Transportowane medium	osad odwodniony o zawartości sm. 17 – 24%
Przepustowość	$Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$
Długość przenośnika:	4000 mm
Kąt zabudowy	5°
Koryto rynny	w kształcie litery U, o grubości min. 2,5 mm
Pokrywa rynny	o grubości min. 2 mm, wieloczęściowe, przykręcana, z uszczelką,
Spirala	bezwałowa wstęgowa wykonana ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy; nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
Średnica spirali	min. 280mm
Wykładzina z tworzywa sztucznego	o podwyższonej odporności na ścieranie min. PE-1000, o grubości min. 10 mm
Napęd (motoreduktor)	$P \leq 2,2 \text{ kW}$, 400V, 50Hz, IP55, F, pchający
Brak łożysk w przenośnikach	występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora
Lej zasypowy	do połączenia z wysypem z wirówki
Wysyp	do przenośnika 18.II.T.6
Króciec odciekowy	króciec bosi Dz108mm do wpięcia w kanalizację
Wykonanie materiałowe	stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Podpory kotwione do posadzki	stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)

Uwaga! Pozycja nie obejmuje sterowania przenośnikiem – zasilanie i sterowanie przenośnika z szafy wirówek, w oparciu o sygnał pracy wirówek

5.17.2.15. Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego (ozn. w tab.

18.II.T.6)

Transportowane medium	osad odwodniony o zawartości sm. 17 – 24%
-----------------------	---

Przepustowość	6 m ³ /h
Długość przenośnika:	7800 mm
Kąt zabudowy	25°
Koryto rynny	w kształcie litery U, o grubości 2,5 mm
Pokrywa rynny	o grubości 2 mm, wieloczęściowa,
przykręcana, z uszczelką,	
Spirala	bezwałowa wstęgowa wykonana ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy; nie dopuszcza się spirali spawanej z półksiężyców oraz spirali wałowej;
Średnica spirali	min. 280mm
Wykładzina z tworzywa sztucznego	o podwyższonej odporności na ścieranie min. PE-1000, o grubości min. 10 mm
Napęd (motoreduktor)	P≤4,0 kW, 400V, 50Hz, IP55, pchający
Brak łożysk w przenośnikach	występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora
Leje zasypowe	jeden do połączenia z wysypem z przenośnika 18.II.T.5, drugi do połączenia z wysypem z wirówki
Wysyp	na naczepę, Hw~3350mm
Króciec odciekowy	króciec bosy Dz108mm do wpięcia w
kanalizację	
Wykonanie materiałowe	stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)
Spirala	stal specjalna o podwyższonej odporności na zużycie
Podpory kotwione do posadzki	stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)

Uwaga! Pozycja nie obejmuje sterowania przenośnikiem – zasilanie i sterowanie przenośnika z szafy wirówek, w oparciu o sygnał pracy wirówek

5.17.2.16. Zbiornik magazynowy, pionowy, nadziemny, cylindryczny

- Magazynowane medium: kwas octowy o stężeniu 55 do 75 %, Metanol, Brenntaplus – węgiel (pożywka dla bakterii)

Materiały:

- Materiałem stosowanym do wykonania zbiornika PEHD ok. $V=6,3 \text{ m}^3$ ma być polietylen gęstosieciowany PE 100
- Zbiornik wykonany wg uwarunkowań zabudowy oraz wyliczeń statycznych jak dla zbiorników naziemnych z misą zbiorczą w postaci zewnętrznego zbiornika (zbiornik w zbiorniku)
- Pojemność zbiornika magazynowego $V \sim 6,3 \text{ m}^3$
- Średnica zbiornika magazynowego – $D_M \sim 2250 \text{ mm}$
- Średnica zbiornika wychwytyjącego – $D_w \sim 2500 \text{ mm}$
- Wysokość zbiornika magazynowego – $H_M \sim 1890 \text{ mm}$
- Wysokość zbiornika wychwytyjącego – $H_w \sim 1480 \text{ mm}$
- Temperatura pracy $T = 20^\circ \text{C}$
- Temperatura napełniania $T = 30^\circ \text{C}$
- Maksymalna temperatura chwilowa medium podczas napełniania – $T_{ch} = 40^\circ \text{C}$

Wyposażenie zbiornika:

- dno płaskie - płyta PEHD PE 100
- dach stożkowy - PEHD PE100
- właz kontrolny DN 600 z kołnierzem zaślepiającym (zamontowany w dachu zbiornika magazynowego)
- króciec gwintowany Gw 2" z PE do sondy zabezpieczenia przed przelaniem
- króciec kołnierzowy PE/PVC - śrubunek DN25 PN10 z rurą ssącą ze zbiornika
- króciec kołnierzowy z PE z kołnierzem luźnym DN80 PN10 (napełnianie zbiornika)
- króciec kołnierzowy z PE z kołnierzem luźnym odpowietrzający - napowietrzający DN80 PN10
- uszy montażowe PEHD
- tabliczka znamionowa z podstawką
- czujnik przecieku (kontrola szczelności) G2"
- czujnik przeciw przelewowy G2"
- ultradźwiękowa sonda poziomu G 1/2"
- izolacja termiczna płaszcz – wełna mineralna gr. 50 mm w płaszczu PE
- izolacja termiczna dna – grubość 50 mm

- izolacja termiczna dachu – wełna mineralna grubość 100 mm
- ogrzewanie wodne $P \sim 3,0$ kW (węzownica z rur PE), temperatura wody grzewczej $T_{\max} = 60^{\circ}\text{C}$
- skrzynka załadowcza PEHD z króćcem i tacką ociekową (oliwka DN25), rura z zaworem odcinającym i zwrotnym DN 80 zakończona szybkozłączem VK 80 do rozładunku z cystern samochodowych
- rurociąg nalewczy PEHD DN 80, łączący króciec zbiornika ze skrzynką załadowczą
- szafka zasilająco-sterowniczo-alarmowa z sygnalizacją optyczno-akustyczną (zbierająca sygnały z sondy kontroli szczelności, czujnika przeciw-przelewu, sondy poziomu, systemu grzewczego)

Wytyczne do zabudowy zbiornika:

- płyta fundamentowa grubość 250mm o wymiarach L x B 3,75 x 3,0m

5.17.2.17. Zestaw dozujący (ozn. w tab. 41.T.2)

Zestaw dozujący, zabudowany w wolnostojącej szafce ze stali nierdzewnej AISI 304, L*B*H~140*60*165 cm, obejmujący:

- 2 membranowe pompy dozujące, każda o parametrach $Q \sim 3 \dots 63$ l/h, $p = 10$ bar, $P_2 \leq 0,18$ kW (400 V; wyk. Ex), ze zdolnością do ssania do 8 m; maks. częstotliwość skoków $\sim 120 \text{ min}^{-1}$, możliwy do nastawienia zakres dozowania 0 – 100%, maks. ciśnienie napływu 500 mbar, stopień ochrony co najmniej IP55, wyk. stal nierdzewna 1.4571 (głowica dozująca), PTFE (membrana)
- kompletną instalację dozującą po stronie ssawnej i tłocznej pomp wewnątrz szafki (armatura, orurowanie), obejmującą szczególności:
 - podstawy pod zabudowę pomp – 2 szt.
 - zawory stałego ciśnienia/przelewowe – 4 szt.
 - tłumiki pulsacji – 2 szt.
 - manometry – 2 szt.
 - zawory kulowe odcinające – 9 szt.
 - orurowanie ze stali nierdzewnej AISI 316;
 - przyłącze do zewnętrznego rurociągu ssawnego DN 25 – 1 szt.
 - przyłącza do zewnętrznych rurociągów tłocznych Dz 25 – 2 szt.
 - zawory wtryskowe – 2 szt. (do zainstalowania w reaktorach RB)
- system ogrzewania elektrycznego szafki z dwoma grzałkami z termostatami, $P_2 \sim 2 \times 100$ W (wyk. Ex) wraz z szafką sterowniczą L*B*H~60*25*60 cm mieszczącą m.in. falowniki dla regulacji wydajności pomp dozujących
- dozowane medium: oleje fuzyjne lub inne środki (kwas octowy, metanol,

pożywka)

5.17.2.18. Zawór oddechowy z przerywaczem płomienia

- bezpieczniki dwukierunkowe
- Zadaniem jest zabezpieczenie rurociągów i zbiorników produktów ropopochodnych klasy I i II oraz substancji zaliczanych do grupy IIA oraz IIB1 przed przedostaniem się ognia do ich wnętrza oraz automatyczna regulacja ciśnienia panującego wewnątrz zbiorników paliwowych nie pozwalając na wzrost ciśnienia lub podciśnienia w instalacji, poza wartości przyjęte jako bezpieczne i dopuszczalne
- kołnierzowy DN 80;
- o ciśnieniach pełnego otwarcia +1,4 kPa/-0,25 kPa;
- dopuszczenie do ochrony instalacji magazynujących substancje zaklasyfikowane do grupy wybuchowości IIA oraz IIB1
- temperatura pracy: -20 °C - +60 °C
- kierunek montażu: przerywacz płomienia – dowolny, zawór oddechowy – pionowy,
- otoczenie pracy: w pomieszczeniach i na otwartej przestrzeni
- wykonanie ze stali kwasoodpornej, łącznie z elementami zaworu oddechowego
- zawór powinien posiadać siatkę zabezpieczającą przed dostaniem się nieczystości na elementy ruchome zaworu oraz daszek
- wykonany są zgodnie z normami: PN-EN ISO 16852:2012, PN-EN-1127-1:2011, PN-EN13463-1:2010 i PN-EN 13463-5:2012.

5.17.2.19. Zgarniacz łańcuchowy osadu dennego i części pływających

- Zgarniacz wykonany jest z materiałów odpornych na działanie korozyjne ścieków:
 - zgrzebła z kompozytu z włóknem szklanym,
 - łańcuchy prowadzące zgrzebła z tworzywa sztucznego,
 - koła napędowe i bierne, piasty, łożyska i ślizgacze zgrzebeł wykonane z wysokoodpornego tworzywa sztucznego
 - wały (napędowy i bierne) co najmniej ze stali nierdzewnej AISI 316L,
 - obrotowa rynna zbiorcza ciał pływających co najmniej ze stali nierdzewnej AISI 316L,
 - prowadnice zgrzebeł zgarniacza wykonane co najmniej ze stali nierdzewnej AISI 316L,

- pozostałe elementy zanurzone wykonane odpowiednio z tworzyw sztucznych lub ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 316L.
- Końce wału napędowego osadzone w łożyskach samonastawnych, smarowanych wodą.
- Wszystkie koła zgarniacza: napędowe oraz bierne są kołami zębatymi.
- Łożyska wszystkich kół łańcuchowych to łożyska ślizgowe smarowane wodą.
- Na koronie osadnika montowany ma być jedynie silnik z przekładnią (w osłonie aluminiowej), Nie dopuszcza się wózków czy innych elementów jezdnych na koronie,
- Silnik zgarniacza o mocy $P \leq 0,18$ kW,
- Silnik jest zabezpieczony elektrycznie przed przeciążeniem,
- Silnik z przekładnią w osłonie z aluminium,
- Prędkość przesuwu zgrzebeł – ok. 0,7 m/min
- Łańcuch z tworzywa sztucznego o wytrzymałości na zerwanie ≥ 3100 kg.
- Obrotowa rynna zbiorcza ciał pływających średnicy 300 mm, długość 6 m,
- Obrót rynny zbiorczej poprzez napęd ręczny.

5.17.2.20. Zastawka kanałowa

Zastawka kanałowa z napędem elektromechanicznym do montażu w bruzdach
(oznaczenie w tab. 42.T.2)

Parametry technologiczne

- zastawka trójstronnie uszczelniona (na trzech krawędziach zawieradła)
- obustronna szczelność do wysokości zawieradła zgodna z klasą 3 wg DIN 19569-4 niezależnie od kierunku napływu ścieków
- konstrukcja charakteryzuje się zwartą samonośną konstrukcją ramową
- zastawka montowana w bruzdach wykonanych w ścianach bocznych i dnie kanału
- rama wykonana z ceowników zimnogiętych
- rama z uszczelnieniem na 3 krawędziach (dół i boki)
- uszczelnienie kształtowe boczne zamontowane na ramie zastawki po obu stronach zawieradła
- uszczelnienia wymienne z kanałem powietrznym EPDM
- wymiana uszczelnienia EPDM bez konieczności demontażu zastawki
- uszczelka kształtowa poddana wstępnemu ugięciu, zapewnia uszczelnienie krawędzi zawieradła dla obu kierunków napływu.
- rozwiązanie techniczne uniemożliwiające zapieczętowanie się rzadko używanego

- na ramie zamontowane są ślizgi z brązu
- zawieradło – jednorodna płyta wzmocniona żebrami z profili
- sposób prowadzenia zawieradła boczny za pomocą ślizgów
- nakrętka dopasowana do śruby pociągowej brąz
- śruba pociągowa nie wznoszona z gwintem trapezowym

- szerokość 1 000 mm
- głębokość 1 120 mm

• Typ zastawki	kanałowa
• szerokość ramy zastawki	$B = 1\,100\text{ mm}$
• wysokość ramy zastawki	$Hr = 1\,900\text{ mm}$
• wysokość płyty zawieradła	$H_z = 800\text{ mm}$
• skok zawieradła	$s = 800\text{ mm}$
• głębokość kanału	$H_k = 1\,120\text{ mm}$
• szerokość kanału	$B_k = 1\,000\text{ mm}$
• sposób montażu zastawki	w bruzdach
• wysokość poziomego obsługi ponad górną krawędzią kanału	$900 \div 1.100\text{ mm}$
• materiał wykonania ramy, zawieradła i śruby pociągowej	AISI 316 (1.4404)
• materiał nakrętki i ślizgów bocznych	brąz
• napęd	elektromechaniczny regulowany z obsługą protokołu Profibus DP
• sposób mocowania napędu	na ramie zastawki
• materiał wykonania uszczelki	EPDM
• zabezpieczenie konstrukcji stalowej	pasywacja chemiczna

Parametry technologiczne

-
- strona **80**

- obustronna szczelność do wysokości zawieradła zgodna z klasą 3 wg DIN 19569-4 niezależnie od kierunku napływu ścieków
- konstrukcja charakteryzuje się zwartą samonośną konstrukcją ramową
- zastawka montowana w bruzdach wykonanych w ścianach bocznych i dnie kanału
- rama wykonana z ceowników zimnogiętych
- rama z uszczelnieniem na 3 krawędziach (dół i boki)
- uszczelnienie kształtowe boczne zamontowane na ramie zastawki po obu stronach zawieradła
- uszczelnienia wymienne z kanałem powietrznym EPDM
- wymiana uszczelnienia EPDM bez konieczności demontażu zastawki
- uszczelka kształtowa poddana wstępnemu ugięciu, zapewnia uszczelnienie krawędzi zawieradła dla obu kierunków napływu.
- rozwiązanie techniczne uniemożliwiające zapieczęcie się rzadko używanego zawieradła
- na ramie zamontowane są ślizgi z brązu
- zawieradło – jednorodna płyta wzmocniona żebrami z profili
- sposób prowadzenia zawieradła boczny za pomocą ślizgów
- nakrętka dopasowana do śruby pociągowej brąz
- śruba pociągowa nie wznoszona z gwintem trapezowym

PARAMETRY KANAŁU

szerokość	800 mm
- głębokość	1 130 mm

PARAMETRY ZASTAWKI

• Typ zastawki	kanałowa
• szerokość ramy zastawki	B = 900 mm
• wysokość ramy zastawki	Hr = 1 900 mm
• wysokość płyty zawieradła	H_z = 900 mm
• skok zawieradła	s = 900 mm
• głębokość kanału	H_k = 1 130 mm
• szerokość kanału	B_k = 800 mm
• sposób montażu zastawki	w bruzdach

- wysokość poziomu obsługi ponad **900 ÷ 1.100 mm**
górną krawędzią kanału
- materiał wykonania ramy, **AISI 316 (1.4404)**
zawieradła i śruby pociągowej
- materiał nakrętki i ślizgów bocznych **brąz**
- napęd **ręczny w postaci pokrętła**
- sposób mocowania napędu **na ramie zastawki**
- materiał wykonania uszczelki **EPDM**
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej **pasywacja chemiczna**

Zastawka kanałowa z napędem ręcznym do montażu w bruzdach (oznaczenie w tab. 42.T.4)

Parametry technologiczne zastawki kanałowej

- zastawka trójstronnie uszczelniona (na trzech krawędziach zawieradła)
- obustronna szczelność do wysokości zawieradła zgodna z klasą 3 wg DIN 19569-4 niezależnie od kierunku napływu ścieków
- konstrukcja charakteryzuje się zwartą samonośną konstrukcją ramową
- zastawka montowana w bruzdach wykonanych w ścianach bocznych i dnie kanału
- rama wykonana z ceowników zimnogiętych
- rama z uszczelnieniem na 3 krawędziach (dół i boki)
- uszczelnienie kształtowe boczne zamontowane na ramie zastawki po obu stronach zawieradła
- uszczelnienia wymienne z kanałem powietrznym EPDM
- wymiana uszczelnienia EPDM bez konieczności demontażu zastawki
- uszczelka kształtowa poddana wstępnemu ugięciu, zapewnia uszczelnienie krawędzi zawieradła dla obu kierunków napływu.
- rozwiązanie techniczne uniemożliwiające zapieczętowanie się rzadko używanego zawieradła
- na ramie zamontowane są ślizgi z brązu
- zawieradło – jednorodna płyta wzmocniona żebrami z profili
- sposób prowadzenia zawieradła boczny za pomocą ślizgów
- nakrętka dopasowana do śruby pociągowej brąz

- śruba pociągowa nie wznoszona z gwintem trapezowym

PARAMETRY KANAŁU

- szerokość 800 mm
- głębokość 1 600 mm

PARAMETRY ZASTAWKI

- **Typ zastawki** kanałowa
- szerokość ramy zastawki **B = 900 mm**
- wysokość ramy zastawki **Hr = 2 500 mm**
- wysokość płyty zawieradła **H_z = 1 200 mm**
- skok zawieradła **s = 1 200 mm**
- głębokość kanału **H_k = 1 600 mm**
- szerokość kanału **B_k = 800 mm**
- sposób montażu zastawki **w bruzdach**
- wysokość poziomu obsługi ponad górną krawędzią kanału **900 ÷ 1.100 mm**
- materiał wykonania ramy, zawieradła i śruby pociągowej **AISI 316 (1.4404)**
- materiał nakrętki i ślizgów bocznych **brąz**
- napęd **ręczny w postaci pokrętła**
- sposób mocowania napędu **na ramie zastawki**
- materiał wykonania uszczelki **EPDM**
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej **pasywacja chemiczna**

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

5.17.2.21. Koryto wlotowe ścieków do osadnika

Koryto dopływowe proste

- szerokość nominalna koryta - **B_n = 600 mm**
- wysokość nominalna koryta - **H_n = 750 mm**
- długość nominalna koryta - **L_n = 6 000 mm**
- grubość ścianki koryta - **# 3 mm**
- średnica otworów w dnie koryta - **250 mm**
- ilość otworów w dnie koryta - **10 szt.**
- sposób montażu koryt - **do ściany kanału na wspornikach**

- uszczelnienie pomiędzy ścianą koryta a ścianą osadnika - **guma EPDM miękka porowata o grubości min #15mm**
- materiał wykonania konstrukcji - **AISI 316 (1.4404)**
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej - **pasywacja chemiczna**

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

5.17.2.22. Koryto wylotowe ścieków z osadnika

Koryto odpływowe proste

- szerokość nominalna koryta - **Bn = 600 mm**
- wysokość nominalna koryta - **Hn = 900 mm**
- długość nominalna koryta - **Ln = 6 000 mm**
- rodzaj krawędzi przelewowej - **płaska, regulowana**
- zakres regulacji krawędzi przelewowej - **± 100 mm**
- grubość ścianki koryta - **# 3 mm**
- średnica otworów w dnie koryta - **250 mm**
- ilość otworów w dnie koryta - **10 szt.**
- sposób montażu koryt - **do ściany kanału na wspornikach**
- uszczelnienie pomiędzy ścianą koryta a ścianą osadnika - **guma EPDM miękka porowata o grubości min #15mm**
- materiał wykonania konstrukcji - **AISI 316 (1.4404)**
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej - **pasywacja chemiczna**

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

5.17.2.23. Macerator frezowy osadu surowego

- Rozdrabniacze dwuwałowe 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”.

5.17.2.24. Pompa rotacyjna, wyporowa

- Pompy rotacyjne samozasysające z układem rurociągów uniemożliwiającym odpływ medium z komory roboczej (syfon).
- Budowa z pokrywą szybkoserwisową oferującą łatwy i szybki dostęp do komory roboczej.
- Rotory 4 lub 3-łopatkowe w wykonaniu bezpulsacyjnym o przestrzennym zazębieniu, gwarantujące wysoką sprawność objętościową pompy.
- Konstrukcja pompy powinna zapewniać możliwość łatwej wymiany zużytych elementów komory roboczej oraz rotorów i uszczelnienia.
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarującą-zabezpieczającą (zaporową), możliwość monitorowania stanu i czystości cieczy zaporowej

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

5.17.2.25. Mieszadło prętowe

Parametry zbiornika

- | | |
|--|---------------|
| • średnica wewnętrzna zbiornika | D = 4 500 mm |
| • wysokość przy ścianie | H = 3 600 mm |
| • wysokość przy leju centralnym | H1 = 3 840 mm |
| • wysokość poziomu cieczy w zbiorniku (przy ścianie) | Hw = 3 000 mm |

Pomost

- | | |
|--|--|
| • konstrukcja pomostu ramowa, spawana | |
| • belki nośne wykonane z ceowników zimnogiętych z wzmocnieniami kratownicowymi | nie dopuszcza się wykonania głównych belek nośnych z profili zamkniętych |
| • szerokość pomostu | 1 200 mm |
| • długość pomostu | ok. 5 100 mm |
| • nośność pomostu odpowiednia dla przeniesienia obciążeń własnych, obciążeń mieszadła, obciążeń eksploatacyjnych | |

- dopuszczalna strzałka ugięcia 1/400
- dopuszczalne obciążenie dodatkowe $2,0 \text{ kN/m}^2$ - zgodnie z PN-EN ISO 14122-2:2016-08
- dopuszczalne obciążenie masą skupioną 500 kg - zgodnie z PN-EN ISO 14122-2:2016-08
- przykrycie pomostu kraty pomostowe antypoślizgowa pełna z tworzywa sztucznego z dodatkiem włókna szklanego
- materiał wykonania konstrukcji pomostu i krat AISI 304 (1.4301)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna
- pomost dostosowany do wykonania przykrycia zbiornika zagęszczacza

Barierki, drabinka, wspornik skrzynki elektrycznej

- barierki na całej długości pomostu ok. 11 000 mm
- wysokość barierki 1 100 mm
- bortnica wysokość 150mm
- obciążenie barierek zgodnie z PN-EN ISO 14122-3:2016-08
- maksymalne dopuszczalne ugięcie barierek 30 mm - zgodnie z PN-EN ISO 14122-3:2016-08
- drabinka wejściowe na pomost
- wspornik skrzynki sterującej - nie dopuszcza się instalacji skrzynki sterującej mieszadła poniżej wysokości 1.100 mm nad poziom pomostu
- materiał wykonania konstrukcji barierek, drabinki i wspornika AISI 304 (1.4301)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

;

Centralny układ napędowy

- centralnie usytuowany motoreduktor bez przekładni pośrednich
- łożysko wielkogabarytowe wieńcowe z wieńcem zębatym zewnętrznym
- moduł zębów łożyska wielkogabarytowego $m = 6$
- koło napędowe zamontowane bezpośrednio na wale napędu moduł m-6, liczba zębów $z = 18$

- materiał wykonania koła napędowego 18HGT o twardości po hartowaniu 58-60HRC
- prędkość obrotowa mieszadła ~0,35 obr/min
- jednostka napędowa $P \leq 0,25\text{kW}$ co najmniej IP65
- łożysko i motoreduktor materiały i standard wykonania producenta
- nie dopuszcza się podwieszenia elementów mieszadła bezpośrednio na wale motoreduktora

Rama obrotowa

- rama obrotowa wykonany z profili zamkniętych z wspawanymi przyłączami do montażu ram zagęszczających
- górna część ramy zakończona kołnierzem przykręconym do łożyska wielkogabarytowego
- materiał wykonania konstrukcji AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Ramy zagęszczające

- ilość ram zagęszczających 2 kpl.
- rozstaw prętów zagęszczających 250 mm
- przekrój prętów zagęszczających kątownik nierównoramienny
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Zespół zgarniania osadu dennego

- zgrzebła osadu segmentowe
- całkowita wysokość listw zgarniających ~320 mm
- zakończenie zgrzebeł osadu (współpraca z dnem i ścianą zbiornika) guma kwasoodporna KO
- usztywnienie zgrzebła osadu wzdłużne przetłoczenie
- dodatkowe zgrzebło zgarniające umieszczone w leju zbiorczym
- zgrzebła samonośne podwieszone pod ramy zagęszczające
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Listwa zgarniania flotatu (części pływających)

- ilość listw flotatu 1 szt.
- listwa przesuwająca flotat do leja zrzutowego zamocowana na ramach zagęszczających
- listwa od ściany osadnika do deflektora centralnego
- listwa ciągła z kieszenią magazynową
- zawieszenie listwy z regulacją głębokości zanurzenia
- całkowita wysokość listwy zgarniającej ~250 mm
- zakończenie listwy guma kwasoodporna KO
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Lej zrzutowy części pływających (flotatu)

- grawitacyjne odprowadzanie części pływających
- pojemność leja min. 130 litrów
- regulacja krawędzi przelewu flotatu ± 25 mm
- otwarcie leja - za pomocą krzywki najazdowej
- zamknięcie leja – za pomocą korka
- wyprzedzenie otwarcia leja ok. 1,0 m
- spłukiwanie leja po zakończeniu odprowadzania flotatu
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Układ dopływu ścieków

- rura dopływowa w obrębie osadnika z kołnierzami mocującymi umieszczona w pomoście
- ocieplenie rury po stronie Zamawiającego
- średnica rury dopływowej w obrębie pomostu DN 150
- zakończenie rury poza pomostem kołnierz PN10
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Układ rozprowadzania ścieków

- koryto dopływowe (zbiorcze) podwieszone bezpośrednio na ramie obrotowej z rurą rozpływową
- wymiary koryta dopływowego DxH = 1 200 x 500 mm
- rura rozpływowa ze stożkiem rozpływowym DN 200 (fi 206x3) L~ 2 000 mm wychodząca z koryta
- materiał wykonania konstrukcji co najmniej AISI 316 (1.4401)
- zabezpieczenie konstrukcji stalowej pasywacja chemiczna

Instalacja elektryczna na pomoście mieszadła

- szafka sterownicza zamocowana na pomoście mieszadła na wsporniku powyżej górnej krawędzi barierek ochronnej Obudowa z tworzywa o IP65 – wykonanie standardowe
- rezerwa w szafie sterowniczej min 20%
- szafa wyposażona w gniazdo remontowe 230V zabezpieczenie przeciwporażeniowe przełącznik praca ręczna – automatyczna
- wyłącznik główny na boku szafki sterowniczej
- okablowanie w obrębie pomostu od napędu do szafy sterowniczej
- oświetlenie pomostu max 200W
- załączenie napędu: miejscowe, zdalne (z CD)
- możliwa sygnalizacja do sterowni (sygnały beznapięciowe) praca napędu, awaria, tryb pracy napędu
- doprowadzenie kabli zasilająco-sterowniczych do szafki znajdującej się na pomoście mieszadła poza zakresem dostawy urządzenia

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

5.17.2.26. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tab. 45.T.1)

- Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 45.B.1, o pionowej osi obrotu.
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika, nie dopuszcza się podparcia ani łożyskowania wału mieszadła od dna zbiornika.
- Główny strumień (wytworzony przez dolny wirnik), skierowany do dna komory, ma zapobiegać sedymentacji minimalizując osiadanie piasku i zanieczyszczeń.

- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję. Śmigło mieszadła musi być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404, gięte na zimno co powoduje zwiększenie trwałości ze względu na brak ingerencji w strukturę materiału. Dolne śmigło czterłopatkowe o średnicy nie mniejszej niż 2400 mm z zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub. Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane. Kołnierz montażowy mieszadła DN 400 PN 10 z płytą montażową do osadzenia w miejscu instalacji mieszadła (na pomoście). Wał mieszadła wykonany z profilu o przekroju kwadratowym wykonany ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404. Wał o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę.
- Całkowita długość wału nie mniejsza niż 3750mm
- Liczba odcinków wału nie więcej niż 2. Wał napędowy mieszadła wykonany ze stali 1.4460
- Prędkość obrotowa mieszadła nie mniejsza niż 28 obr/min
- Moc napędu nie większa niż 7,5 kW
- Masa mieszadła nie większa niż 710 kg
- Mieszadło musi być wyposażone w cztery śmigła o minimalnej zdolności pompowania 298 m³/min,
- Mieszadło ma zapewnić obroty w obie strony (lewo/prawo)
- Silnik w wykonaniu przeciwwybuchowym, klasa zabezpieczenia napędu II 3G Ex ec IIC T3 Gc / IP 55

UWAGA:

Zbiornik należy wyposażyć w przegrody wewnętrzne:

3 szt, 3x120 st., W= 750mm, H= 3200mm

5.17.2.27.Pompa wirowa zatapialna

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji wg dokumentacji projektowej;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pomp wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC.

- Wirnik musi umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo bez ryzyka blokowania;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pomp wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Komora hydrauliczna pomp musi być zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180 st.C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- Stosować urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- Pompa musi być wyposażona czujnik przecieku w komorze silnika (nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych);
- Silnik pomp powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym;
- Charakterystyka pracy pomp zgodna z wymaganiami projektowymi.

Zbiornik substratów płynnych ZSP (obiekt nr 45)

- Pompa dobrana na punkt pracy:
 - Wydajność: 30,00 m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 9,00 m
- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od Q=0 m³/h do Q=160 m³/h przy H_c=11 m do H_c=1,5 m
- Moc mierzona P₂ : ≤ 3,1 kW
- Masa m~110 kg

Zbiornik wyrównawczy odcieków ZWO (obiekt nr 59)

- Pompa dobrana na punkt pracy:
 - Wydajność: 20,00 m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 9,50 m
- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od Q=0 m³/h do Q=130 m³/h przy Hc=11,0 m do Hc=2,0 m
- Moc mierzona P2 : ≤ 2,0 kW
- Masa m~65 kg

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

5.17.2.28. Mieszadło jednowirnikowe (ozn. w tab. 47.T.1, 48.T.1)

- Mieszadło do wymieszania zawartości zbiornika poz. 47.B.1 i 48.B.1, o pionowej osi obrotu,
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika, nie dopuszcza się podparcia ani łożyskowania wału mieszadła od dna zbiornika
- Główny strumień (wytworzony przez dolny wirnik), skierowany do dna komory, ma zapobiegać sedymentacji minimalizując osiadanie piasku i zanieczyszczeń.
- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję. Śmigło mieszadła musi być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404, gięte na zimno co powoduje zwiększenie trwałości ze względu na brak ingerencji w strukturę materiału. Śmigło dolne czterołopatowe o średnicy nie mniejszej niż 1700 mm z zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub.
- Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane. Kołnierz montażowy mieszadła DN 400 PN 10
- Wał mieszadła wykonany z profilu o przekroju kwadratowym wykonany ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404. Wał o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę. Całkowita długość wału mieszadła nie mniejsza niż 4100 mm. Liczba odcinków wału mieszadła nie więcej niż 2. Wał napędowy mieszadła wykonany ze stali 1.4460
- Prędkość obrotowa mieszadła nie mniejsza niż 59 obr/min
- Moc napędu nie większa niż 15 kW.
- Masa mieszadła nie większa niż 820 kg.
- Mieszadło musi być wyposażone w cztery śmigła o minimalnej zdolności pompowania 241 m³/min.

- Mieszadło ma zapewnić obroty w obie strony (lewo/prawo). Silnik w wykonaniu przeciwwybuchowym, klasa zabezpieczenia napędu II 3G Ex ec IIC T3 Gc / IP 55
- Nie dopuszcza się stosowania przegród wewnątrz zbiornika

5.17.2.29. Uchylny właz

- Kłapa uchylna, automatyczna
- Wymiary kłapy B x L 2700 x 3800mm
- Kąt otwarcia kłapy $\geq 70^\circ$
- Wykonanie materiałowe kłapy stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)
- Boczne płyty osłonowe L x H 2950 x 1500 mm, stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)

Napęd hydrauliczny kłapy

- siłownik hydrauliczny dwustronnego działania 2 szt.
- zasilacz hydrauliczny Pmax 3,0kW, 400V,

Izolacja termiczna kłapy wraz z systemem ogrzewania

- kable grzejne samoregulujące o mocy całkowitej max. 1,5kW
- wełna mineralna gr. 50mm
- blacha osłonowa stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)

Szafa zasilająco-sterownicza, wyposażona w:

- obudowa szafy poliestr wzmocniany włóknom szklanym
- wolnostojąca zabudowana na stelażu z profili ze stali nierdzewnej
- sterownik
- panel operatorski wyposażony w czytnik identyfikatorów dostawców odpadów oraz drukarkę paragonową
- komunikację Profibus DP
- ogrzewanie z termostatem
- lokalną sygnalizację alarmową (optyczną i akustyczną)
- wyłącznik główny i awaryjny wjazdu,
- przełącznik Auto/0/Ręka
- przełącznik sterowania ręcznego otwarciem kłapy

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

5.17.2.30. Łącznik (lej wlotowy)

Liej wlotowy dopasowany do otworu 2700 x 3800mm w stropie pod włazem (49.T.1) i kołnierza nadbudowy zasobnika (49.T.3)

- Wysokość leja ~650mm

- Grubość blachy leja min. 3 mm
- Wykonanie materiałowe stal kwasoodporna AISI316 (1.4401)

5.17.2.31. Zasobnik odpadów stałych

- Mieszalnik pionowy do optymalnego zmieszania odpadów stałych.
- Pionowe mieszadło ślimakowe wyposażone w noże docinające oraz wysuwane z obudowy zbiornika przeciwnoże.
- Kłapa rewizyjna do prac obsługowo-konserwacyjnych.
- Zespół napędowy wolnoobrotowy wzmocniony z przekładnią planetarną o mocy min. 30kW.
- Boczny otwór wysypowy z klapą sterowaną hydraulicznie.
- Elektroniczny system kontrolno-wagowy.
- Konstrukcja stalowa zabezpieczona przed korozją powłoką lakierniczą. Rama podstawy wykonana ze stali ocynkowanej.

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

5.17.2.32. Podajnik ślimakowy odpadów stałych

- Podajnik śrubowy ze ślimakiem podającym o średnicy 250mm i grubości ścianek 8mm.
- Otwór wlotowy do podajnika umożliwiający jego połączenie z zasobnikiem odpadów stałych.
- Przystawka wraz z lejem zasypowym szczelna na obecność cieczy i łącząca podajnik z zasobnikiem odpadów stałych.
- Flansa kołnierzowa do bezpośredniego połączenia z dozownikiem komponentów.
- Wszystkie elementy mające kontakt z podawanymi komponentami wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż stal 304 (1.4301)
- Stopy podajnika z regulacją wysokości.
- Napęd motoreduktorem zapewniającym płynne i niezakłócone transportowanie odpadów stałych do dozownika komponentów.

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

5.17.2.33. Agregat do upłynniania, rozdrabniania i pompowania odpadów

- Zintegrowany konstrukcyjnie agregat dozownika komponentów stałych i płynnych,
zabudowany na jednej ramie oraz wyposażony w sekcję rozdrabniającą i sekcję pompującą.

- Konstrukcja z separatorem części stałej z układem automatycznego opróżniania komory separatora.
- Sterownik do zabudowy w szafie sterującej i nadzorujący pracę dozownika w zakresie obsługi wszystkich czujników urządzenia oraz realizujący algorytm pracy dozownika oraz z modułem komunikacyjnym Profibus.
- Komplet czujników i elementów automatyki umożliwiających współpracę dozownika z pompą zasilającą składnikiem płynnym, podajnikiem śrubowym zasilającym składnikiem stałym i zasobnikiem odpadów stałych oraz płynne sterowanie całej instalacji przez sterownik.

Charakterystyka sekcji rozdrabniającej dozownika

- Sekcja rozdrabniająca umieszczona na wlocie komponentów do dozownika i wyposażona w sitowo-nożową głowicę tnącą.
- Otwierana pokrywa sekcji zapewnia łatwy i szybki dostęp do głowicy tnącej w celu konserwacji i wymiany zużytych elementów.
- Pokrywa wyposażona w wyłącznik krańcowy uniemożliwiający włączenie się urządzenia podczas jej otwarcia.
- Czujnik zużycia noży tnących pokazujący ich aktualny stan.
- Układ automatycznego docisku noży do sita:
 - z możliwością dokładnego i manualnego ustawienia oraz regulowania wartości siły docisku noży do sita
 - z możliwością odczytu wskazań wartości docisku noży do sita umieszczonym w widocznym miejscu dla obsługi,
 - bezobsługowy i samoregulujący się układ utrzymujący podczas eksploatacji stały docisk noży do sita, niezależnie od postępującego zużycia,
 - z czujnikiem ciśnienia uniemożliwiającym pracę głowicy tnącej bez zadanego dociskuUkład ma być w pełni automatyczny i nie wymagać okresowych czynności konserwacyjnych w okresie pomiędzy wymianami zużytych części układu tnącego.
- Sito tnące do obustronnego zastosowania.
- Noże ze stali nierdzewnej na narzędzia skrawające.

Charakterystyka sekcji pompującej dozownika

- Pompa śrubowa ze ślimakiem podającym i lejem wlotowym dla zmieszanych komponentów.
- Konstrukcja szybkoserwisowa umożliwiająca wymianę statora i rotora na stanowisku roboczym bez konieczności demontażu obudowy dozownika.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- System kontroli uszczelnienia i stanu cieczy zaporowej.

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

5.17.2.34. Łapacz dużych ciał stałych (separator cyklonowy)

- Wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 (304)
- Zbiornik cylindryczny o średnicy Ø 600 mm, wysokości 1000 mm i pojemności ok. 300 dm³
- Pokrywa górna otwierana na zawiasie z szybkozłączami i wyposażona w zawór odpowietrzający oraz uchwyt do unoszenia
- Wlot do separatora po styecznej do zbiornika z kołnierzem DN150 PN16 wg EN1092-1/11
- Wylot z separatora z kołnierzem DN150 PN16 wg EN1092-1/11
- Położenie wzajemne wlotu i wylotu ma zapewnić wirowy przepływ medium i odśrodkowe odseparowanie cięższych wtrąceń
- Otwór rewizyjny w dennicy zbiornika z kołnierzem DN100 PN16 wg EN1092-1/11 z pokrywą zaślepiającą.

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

5.17.2.35. Pompa zatapialna, przenośna (ozn. w tab. 49.S.1)

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 no wirnik pompy.
- Pompa ma być napędzana silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silnik ma być zasilany napięciem 400 V.
- Moc znamionowa silnika (P2) musi być nie większa niż 0,7 kW, przy czym

znamionowy pobór mocy z sieci (P1) 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 krzemowego (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 wykonany 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”.

5.17.2.36. Wymiennik ciepła dla pasteryzacji

- Wymiennik ciepła dla pasteryzacji, rurowo-komorowy,
- Moc cieplna $Q_{\text{śr}} \sim 205 \text{ kW}$ (max...min: $\sim 250 \dots 150 \text{ kW}$),
- Media: upłynniona odpady/woda;
- Przyłącza: odpady 2xDN65, woda 2xDN50; parametry pracy:
 - temperatura na zasileniu: odpady $15 \dots 72^\circ\text{C}$, woda 85°C
 - natężenia przepływu: odpady $\sim 15 \text{ m}^3/\text{h}$, woda $\sim 8 \text{ m}^3/\text{h}$
 - spadki ciśnienia: odpady $\Delta p = 7,5 \text{ m}$, woda $\Delta p = 3,6 \text{ m}$
- Masa urządzenia: $m \approx 850/1100 \text{ kg}$ (pusty/napełniony)
- Wykonanie:
 - rury osadu, obudowa zewnętrzna, podpory, przyłącza osadu, kołnierze i zawory do instalacji osadu, przyłącza wody, kołnierze i zawory do instalacji wodnej, połączenia śrubowe wlotów i komór obrotowych, połączenia śrubowe i inne elementy stal nierdzewna 1.4404
 - części mające kontakt z medium stal nierdzewna 1.4404 i 1.4162
- Przybliżone wymiary urządzenia (dł. x szer. x wys.): 3,7m x 0,5m x 1,7m
- Izolacja wymiennika ciepła wykonana za pomocą warstwy wełny mineralnej o grubości $\sim 70 \text{ mm}$ (zabezpieczająca przed utratą ciepła do otoczenia),

- Zastosowane wymienniki winny mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji

Projektowej (DP), tj.:

- nominalną moc cieplną: nie mniejszą niż 95% wartości podanej w DP
- masę : nie większą i nie mniejszą niż 115% wartości podanych w DP,
- maksymalna temperatura wody grzewczej na zasileniu: 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 120% wartości podanych w DP,
- Ogólna postać i gabaryty zastosowanych wymienników, rozmieszczenie króćców itp. powinny być zbliżone do przedstawionych w dokumentacji projektowej.

5.17.2.37. Pasteryzator z pionowym mieszadłem mechanicznym

- Zastosowanie mieszadła z wałem pionowym ma zapewnić osiągnięcie w zbiorniku zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.
- Śmigło ma wymuszać strumień mieszania skierowany w dół komory, a następnie podążający wzdłuż jej ścian ku warstwie powierzchniowej, czego efektem ma być pełne ujednorodnienie, przy zachowaniu stałej temperatury medium w całej objętości.
- Konstrukcja mieszadła ma całkowicie eliminować niebezpieczeństwo zablokowania substancjami włóknistymi.
- Cylindryczny zbiornik co najmniej ze stali nierdzewnej 1.4404, D*H~160/210 cm,
- Izolowany termicznie, Vcz~3,3 m3,
- Z pionowym mieszadłem mechanicznym
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika, nie dopuszcza się podparcia ani łożyskowania wału mieszadła od dna zbiornika.
- Główny strumień (wytworzony przez dolny wirnik), skierowany do dna komory, ma zapobiegać sedymentacji minimalizując osiadanie piasku i zanieczyszczeń.
- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję. Śmigło mieszadła musi być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404, gięte na zimno co powoduje zwiększenie trwałości ze względu na brak ingerencji w strukturę materiału. Śmigło dolne czterołopatkowe wykonane o średnicy nie mniejszej niż 750 mm z

zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub.

- Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane.
- Kołnierz montażowy mieszadła DN 300 PN 10.
- Wał mieszadła wykonany ze stali kwasoodpornej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404 o średnicy co najmniej 50mm. Wał o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę. Całkowita długość wału nie mniejsza niż 1800 mm. Liczba odcinków wału nie więcej niż 2. Wał napędowy mieszadła wykonany ze stali 1.4460.
- Prędkość obrotowa mieszadła nie mniejsza niż 85 obr/min.
- Moc napędu nie większa niż 1,5 kW.
- Masa mieszadła nie większa niż 135 kg.
- Mieszadło musi być wyposażone w cztery śmigła o minimalnej zdolności pompowania 29 m³/min.
- Mieszadło ma zapewnić obroty w obie strony (lewo/prawo). Klasa zabezpieczenia napędu co najmniej IP 55
- W celu zapewnienia odpowiedniej jakości oferowanych mieszadeł a także wykonanie ich w sposób nie zagrażający środowisku Producent urządzeń przedstawi odpowiednie dokumenty potwierdzające posiadanie co najmniej Systemu Zarządzania Jakością ISO 9001:2015 oraz Systemu Zarządzania Środowiskowego ISO 14001:2015.

UWAGA:

Zbiornik należy wyposażyć w przegrody wewnętrzne:

3 szt, 3x120 st., W= 134mm, H= 1800mm

5.17.2.38. Pompa śrubowa odpadów po pasteryzacji (ozn. tab. 50.T.3)

- Pompa śrubowa, Q~2...6m³/h, p=6 bar, P2≤4 kW, m≈130 kg (±10%);, z przyłączami kołnierzowymi DN 100/DN80;
- Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy.
- Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

- Stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora.
- Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- Mechaniczne uszczelnienie wału.
- Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem i przed wzrostem ciśnienia (manometr).

5.17.2.39. Wciągnik łańcuchowy przejezdny

- Napęd przejazdu i podnoszenia ręczny,
- Udźwig 1,5 t
- Korpusy i obudowa malowane proszkowo
- Łańcuchy ze stali nierdzewnej,
- Kute haki wykonane ze stopu stali nie ulegające pęknięciu w momencie przeciążenia ładunkiem tylko plastycznie się odkształcające
- Koła jezdne baryłkowe
- Liczba ciągów: 2
- Siła : 21 daN
- Masa: $m \leq 45$ kg
- Zakres toru jezdni: 66- 106 mm

5.17.2.40. Mieszadło z rurą centralną

- Mieszadło z rurą centralną do wymieszania komory WKF poz.51.B1
- Mieszadło musi zapewnić: wymieszanie i równomierny rozkład temperatury w całej objętości komory oraz rozbijanie piany i kożucha powstających na powierzchni osadu.
- Natężenie przepływu ≥ 1800 m³/h
- Prędkość obrotowa nie większa niż 600 obr./min z możliwością regulacji.
- Mieszadło ma zapewnić mieszanie w kierunku do góry i w kierunku do dołu komory poprzez zmianę kierunków obrotów w prawo i w lewo.
- Napęd realizowany przy użyciu falownika.
- Moc silnika nie większa niż 16 kW.
- Zabezpieczenie przeciwwybuchowe dla urządzeń co najmniej Ex II 2G IIB Te, I3
- Masa mieszadła z silnikiem (P1) – nie wyższa niż 4750 kg. Natomiast masa rury centralnej ze wspornikiem (P2) – nie wyższa niż 4050 kg.

- Rura centralna w całości wykonana z żeliwa sferoidalnego lub stali nierdzewnej 1.4404,
- Średnica rury centralnej ≤ 700 .
- Wykonanie odciągów z stali co najmniej 1.4401. Wirnik z żeliwa sferoidalnego utwardzonego lub ze stali jakości co najmniej S355J2+N (PN 18G2A) z utwardzonymi łopatkami lub stali 1.4404.
- Konstrukcja wirnika ma być zoptymalizowana tak by uniknąć osadzania włókien, lub zużycia mechanicznego oraz by umożliwiała pompowanie osadu w obu kierunkach. Dysk rozbryzgowy ma być wykonany z żeliwa lub stali nierdzewnej co najmniej 1.4404.
- Wał ma być uszczelniony od strony komory fermentacyjnej potrójnym uszczelnieniem wargowym z przestrzeniami buforowymi wypełnianymi smarem. Nie dopuszcza się stosowanie uszczelnienie mechanicznego wału. Uszczelnienie musi zapewnić niskie zużycie smaru i łatwość obsługi, smarowanie nie częściej niż co 6 miesięcy.

5.17.2.41. 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 $p=+35 \text{ mbar}/-3 \text{ mbar}$ 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"

5.17.2.42. 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 40 mbar podciśnienia o wartości do -5 mbarO (robocze ciśnienie pracy komory to 100-200 mm H₂O)
- Dla awaryjnego odprowadzenia biogazu w ilości $Q \sim 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- Montowany na kołnierzu DN 500 PN 10,
- Z korpusem zamknięcia znajdującym się wewnątrz komory (bezpiecznik wewnętrzny)

i górnym dzwonem zamykanym pokrywą

- Napełniony wodą (kondensatem z biogazu)
- Bezpiecznik cieczowy jako urządzenie proste może być stosowany do stref zagrożenia
wybuchem, gazowych: 1 lub 2

5.17.2.43. 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.

5.17.2.44. 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 włazy zasypowe i dwa dolne włazy 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

5.17.2.45. Naczynie przelewowe

- Wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316L,
- Wymiary $L*B*H=180*60*130 \text{ cm}$,

- Trójdzielne, z jedną przegrodą w formie zastawki przelewowej z napędem ręcznym, o zakresie regulacji ± 20 cm w stosunku do położenia nominalnego (pośredniego),
- Z uchylnymi pokrywami z cięgnami dla każdej części; z układem mocowania do ściany komory fermentacyjnej, z przyłączami 4 x DN 200;
- Z izolacją termiczną z wełny mineralnej gr. ~ 15 cm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej

5.17.2.46. Wciągnik linowy przejezdny

- udźwig 0,5t,
- długość liny 20m
- elektryczny mechanizm podnoszenia ($P_2 \leq 1,1$ kW, 400V) i przejazdu ($P_2 \leq 0,18$ kW, 400V) sterowanymi radiowo
- prędkość podnoszenia 32m/min
- Lina przechodząca przez mechanizm oparty na systemie samozaciskowym pozwalając na pracę z nieograniczoną długością liny
- Mechanizm przesuwu liny składający się z dysku ze specjalnie wyprofilowanym rowkiem prowadzącym w który wciskana jest lina pod ciężarem ładunku i dociskana dodatkową rolką
- Deklaracja zgodności CE

5.17.2.47. 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 66.6 °C,
 - parametry osadu przed wymiennikiem 37.0 °C
 - parametry osadu po wymienniku 40.0 °C,
 - min. moc grzejna jednego wymiennika $Q_{c\sim} 250$ kW,
 - medium grzane, osad z komory fermentacyjnej, przepływ osadu w kanałach spirali nie mniejszy niż 1.0 m/s dla wydajności hydraulicznej osadu 70.0 m³/h,
 - króćce przyłączeniowe: DN 100,
 - konstrukcja wymiennika zapewnia łatwy dostęp do powierzchni wymiany, tj. pokrywa części osadowej na zawiasach z uszczelką Nitrylowa, otwarcie wymiennika po stronie osadu możliwe bez demontażu rurociągów

- wykonanie spirali wymiennika stal w gatunku min. 1.4404 (AISI 316L), 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 95% wartości podanej w DP,
 - masę : nie większą i nie mniejszą niż 115% wartości podanych w DP – masa 1230/1560 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,
 - dopuszczalne nadciśnienie osadu i wody w wymienniku: nie mniej niż wartości podane w specyfikacji ,
- Ogólna postać i gabaryty zastosowanych wymienników, rozmieszczenie króćców itp. Powinny być zbliżone do przedstawionych w dokumentacji projektowej.
- Zastosowane wymienniki powinny posiadać następujące cechy:
 - kanały w wymienniku winny mieć dużą gładkość powierzchni i mieć taki przekrój, aby -przy zachowaniu dopuszczalnych strat ciśnienia - zapewnić właściwą (wystarczająco wysoką) prędkość przepływu osadu i aby dzięki temu nie dochodziło do stopniowego gromadzenia zanieczyszczeń w wymienniku i jego zapychania (zapewniony musi być efekt bieżącego samooczyszczania się wymiennika). Pomiędzy kanałami zarówno od strony wody jaki osadu nie dopuszcza się stosowanie kołków dystansowych

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

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

5.17.2.48. 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 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 (skalowalny).
 - 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”.

5.17.2.49. 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”.

5.17.2.50. 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 (+/- 5%)
 - minimalny przepływ biogazu: 105Nm³/h (+/- 5%)
 - 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 H_2S 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
- 2 króćce pomiarowe z zaworami kulowymi do poboru próbek biogazu na wejściu i wyjściu z instalacji
- szafka elektryczna z mikrosterownikiem
- 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”.

5.17.2.51. Zbiornik membranowy

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

- Funkcja technologiczna

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

- stabilizacja przepływu biogazu;
- stabilizacja linii ciśnień w sieci;
- magazynowanie biogazu w czasie maksymalnej produkcji w ZKF.
- 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: $1000m^3 (\pm 5\%)$

- ciśnienie robocze: 15mbar;
- średnica całkowita zbiornika: 13,13m ($\pm 5\%$);
- wysokość zbiornika: 9,85m ($\pm 5\%$);
- średnica mocowania do fundamentu: 11,55m ($\pm 5\%$);
- maksymalny dopływ/odpływ biogazu: 300 Nm³/h ($\pm 5\%$);
- max obciążenie śniegiem: 154 kg/m²;
- max obciążenie wiatrem: 150 km/h;
- max temperatura gazu: + 40°C;
- ciśnienie robocze biogazu w zbiorniku: 20 mbar ($\pm 5\%$);
- ciśnienie zadziałania bezpiecznika zbiornika: 24 mbar ($\pm 5\%$);
- 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;

5.17.2.52. 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 600 m³/h ($\pm 5\%$);
- spręż: 20 mbar ($\pm 5\%$);
- moc silnika: ≤ 1.5 kW;
- rodzaj wentylatora: promieniowy;
- rodzaj pracy: ciągła;
- napęd: bezpośredni;
- materiał obudowy: stal;
- wykonanie: EEx-e-II-T3.

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

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

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

Każdy z wentylatorów po stronie tłocznej wyposażony jest w klapę zwrotną

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

5.17.2.53. 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: 24mbar (+/- 5%);
- materiał: co najmniej stal kwasoodporna 1.4301;
- króciec przyłączeniowy: DN200 PN10

5.17.2.54. 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): DN100
- Przepływ biogazu ~150 Nm³/h
- Temperatura biogazu w dopływie max. 30,0 °C
- Temperatura biogazu w odpływie 5 - 10 °C
- Moc chłodnicza ~ 13,0 kW
- Zbiornik buforowy ~120 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”.

5.17.2.55. Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)

- Liczba ciągów technologicznych: 1
- Ogrzewanie:
 - Przepływ biogazu ~150 Nm³/h
 - Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku): DN100
 - 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: $\leq 3,0$ bar
- Przepływ: ~1,5 m³/h
- 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”.

5.17.2.56. Wentylator biogazu

- Sztuk: 1 + 1;
- Typ: promieniowy;
- Spręż statyczny went. biogazu: 55mbar;
- Wydajność nom.: ~150m³/h (~0...200 m³/h - każdy z wentylatorów)
- Medium tłoczone: biogaz;
- Min. temp. biogazu: +7 °C;
- Max. temp. biogazu: +50 °C;
- Moc silnika: $\leq 2,2$ kW;
- Zasilanie: 3x400 V;
- Wykonanie: co najmniej Ex II 2G Ex de II BT3.
- Materiał rurociągów biogazu i kołnierzy: co najmniej 1.4301

5.17.2.57. Filtr usuwania siloksanów

- Sztuk: 1 + 1;
- Przepływ biogazu: ~150 m³/h
- Wymiary w rzucie filtra (z izolacją): ~1,15 x 1,15 m
- Wysokość filtra: ~1,45 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: $\leq 40\%$
- 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”.

5.17.2.58. Filtr biogazu

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

- Przepływ biogazu: ~150 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”.

5.17.2.59. 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: 55...70% CH₄;
- Max moc cieplna pochodni: ~1750 kW
- ciśnienie biogazu przed pochodnią: ~ 16 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.

5.17.2.60. 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”.

5.17.2.61. Nośniki biomasy

- Zastosowanie: Kształtki do rozwoju błony biologicznej do biologicznego oczyszczania ścieków
- Powierzchnia właściwa, chroniona: $\sim 800 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- Materiał: surowe, nieprzetworzone, niebarwione PEHD
- Gęstość PEHD: $0,95 \pm 0,02 \text{ kg/dm}^3$
- Gęstość zasypowa kształtek: $\sim 118 \text{ kg/m}^3$
- Forma kształtek: w formie dysków o średnicy $\sim 25 \text{ mm}$ i grubości od 3,5 do 4 mm
- Ilość kształtek niezaszczepionych: $\sim 112 \text{ m}^3$
- Ilość kształtek zaszczepionych: $\sim 13 \text{ m}^3$
- Sumaryczna ilość kształtek w reaktorze: $\sim 125 \text{ m}^3$
- Kształtki surowe i zaszczepione: tego samego producenta
- Stopień napełnienia reaktora kształtkami: 50%

5.17.2.62. Mieszadło o pionowej osi obrotu (ozn. w tab. 60.T.2)

- Typ mieszadła: pionowe hiperboliczne
- Moc zainstalowana: $\leq 4,0 \text{ kW}$
- Śmigło: $\sim \varnothing 2,5 \text{ m}$
- Materiał: wał mieszadła wykonany ze stali ko lub polimeru
zbrojonego włóknem (FRP),
śmigło wykonane z FRP.
- Waga: $\leq 480 \text{ kg}$

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

5.17.2.63. Ruszt napowietrzający średnio pęcherzykowy

- System napowietrzania: średnio pęcherzykowy,
- Wydajność tlenowa $\text{OC} \geq 25 \text{ kg O}_2/\text{h}$ przy dostawie powietrza $615 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu na wejściu $\leq 500 \text{ mbar}$ (objętość reaktora 250 m^3 , średnica zbiornika 9 m , głębokość czynna 4 m);
- Przyłącze DN 150;
- Materiał: stal nierdzewna AISI 316/316L

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

5.17.2.64. Sito odpływowe z reaktora

- Zastosowanie: utrzymanie kształtek w instalacji
- Typ: sito cylindryczne
- Wymiary: ~ Ø475x1500mm
- Wielkość otworów w sicie: 15/16 mm
- Materiał: co najmniej 316/316L
- Sito wyposażone w napowietrzanie w celu zapobiegania gromadzeniu się na nim kształtek.

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

5.17.2.65. Dmuchawa wyporowa

- Dmuchawa śrubowa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości – 3 sztuki
- Parametry techniczne jednej dmuchawy:
 - Silnik ≤7,5kW
 - Spręż pracy 550 mbar
 - Wydajność min 2,51 m³/min, max 7,19 m³/min (zgodnie z ISO 1217:2009)
 - Zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy min wydajności i sprężu 550 mbar nie więcej niż 2,70 kW
 - Zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy max wydajności i sprężu 550 mbar nie więcej niż 6,77 kW
 - Zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy ciśnieniu 550 mbar i max wydajności nie może przekraczać 8,5 kW. (podana moc musi zawierać straty na silniku i przetwornicy częstotliwości – określać rzeczywisty pobór energii na przyłączy elektrycznym). Wartość ta musi być potwierdzona przez producenta certyfikatem. (zgodnie z ISO 1217:2009 annex C resp. E.)
 - Zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy ciśnieniu 550 mbar i min wydajności nie może przekraczać 3,7 kW. (podana moc musi zawierać straty na silniku i przetwornicy częstotliwości – określać rzeczywisty pobór energii na przyłączy elektrycznym) . Wartość ta musi być potwierdzona przez producenta certyfikatem. (zgodnie z ISO 1217:2009 annex C resp. E.)
- Zapotrzebowanie na moc oraz wydajność dmuchawy należy podać zgodnie z normą ISO 1217 annex E, tj. Zapotrzebowanie na energię elektryczną kompletnej dmuchawy wraz z przetwornicą częstotliwości zmierzoną na „gniazdku” oraz wydajność powietrza na tłoczeniu na króćcu wylotowym przeliczoną do

warunków na ssaniu na wlocie urządzenia. Zgodnie z normą ISO1217, jedyne dopuszczalne tolerancje to $\pm 4\%$ na wydajność oraz $\pm 5\%$ na współczynnik mocy specyficznej czyli kilowaty energii pobranej z gniazdka, podzielone na normalny metr sześcienny na minutę na tłoczeniu ($\text{kW}/\text{Nm}^3/\text{min}$). Nie dopuszcza się podawania dodatkowych tolerancji np. na obroty bloku, które mają bezpośredni wpływ na wydajność dmuchawy. Powyższe parametry pracy należy potwierdzić certyfikatem wystawionym przez uprawnioną zewnętrzną instytucję notyfikującą.

- Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w:
 - stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki
 - sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą, pracującą w kąpieli olejowej
 - silnik elektryczny klasy minimum IE3, napięcie pracy 400V/3/50Hz
 - tłumik wylotowym absorpcyjny
 - filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.
 - przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
 - zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
 - przewody spustowe oleju zakończone zaworami.
 - zautomatyzowany układ odpowietrzania komór olejowych zawierający bezobsługowy separator oparów oleju z przekładni
 - synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatych o zębach prostych
- Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe chłodnice, pompy próżniowe i pompy oleju które powodują dodatkowy pobór energii elektrycznej.
- Obudowa wyciszająca powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 69 db(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151.
- Dmuchawa zintegrowana z przetwornicą częstotliwości zamontowaną we wspólnej obudowie oraz sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak:
ciśnienie powietrza wlotowe, ciśnienie powietrza wylotowe, temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa temperatur wewnątrz obudowy, zabrudzenie filtra, poziom i temperaturę oleju.
- Sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika oraz kontrolować wentylator. Wszystkie powyższe dane oraz czas pracy dmuchawy powinny być zapisywane na karcie SD oraz na bieżąco monitorowane przez serwis producenta w okresie gwarancji. Komunikacja serwis producenta - dmuchawa śrubowa musi być realizowana poprzez łączność komórkową niezależną od zamawiającego i nie obciążać go kosztami.

- W przypadku wystąpienia konieczności serwisu dmuchawy (np. wymiana filtra powietrza, oleju, dosmarowanie łożysk silnika itp.) użytkownik automatycznie zostanie poinformowany przez system monitoringu pracy dmuchawy po przez email o konieczności przeprowadzenia serwisu. Oferent dmuchawy musi pokazać system monitorujący pracę zainstalowany na minimum 20 urządzeniach w okresie 3 ostatnich lat.
- Dmuchawa powinna być wyposażona w gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizacja wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych; zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe; graficznie przedstawiony przebieg ciśnienia, temperatury
- Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP.
- W dmuchawie muszą być zamontowane dławiki sieciowe oraz filtry w przetwornicy częstotliwości.
- Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE przez producenta dmuchawy.
- Ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz

5.17.2.66. Automatyczny filtr samoczyszczący

- Filtr szczelinowy, samoczyszczący, wykonany w standardzie ze stali nierdzewnej 1.4404 (316L), wyposażony w przyłącza kołnierzowe DN100 (kołnierz płaski) oraz króciec spustowy DN50 PN10.
- Wydajność min. 36,0 m³/h , max. 100m³/h
- maksymalne ciśnienie pracy 10bar
- Zawór drenażowy sterowany napędem pneumatycznym.
- Sito szczelinowe ze stali 1.4401 (AISI316), o szerokości szczeliny 100 mikronów.
- uszczelnienie filtra NBR
- Standard wykończenia powierzchni korpusu filtra – matowienie w procesie szkiełkowania.
- Wykonanie aparatu zgodnie z Dyrektywą 2014/68/UE.
- Szafa sterownicza, w obudowie emaliowanej, wyposażona w wyłącznik główny O/I, panel z wyświetlaczem oraz klawiszami dla wprowadzenia nastaw pracy aparatu oraz odczytu parametrów, sterownik, listwy, zasilacz, bezpiecznik oraz wewnętrzną instalację elektryczną.
- Zakres dostawy:

- Kompletny filtr samoczyszczący wraz z nogami podporowymi, z sitem szczelinowym (sito nie podlegające szybkiemu zużyciu), z zaworem drenażowym, napędem elektrycznym. Króćce przygotowane do podłączenia mediów i szafy sterowniczej.
- Zawór odpowietrzający kulowy.
- Szafa sterownicza, kompletna, z układem pomiarowym przygotowana do podłączenia do sieci 230V i instalacji sprężonego powietrza
- Dokumentacja do filtra.

Do filtra należy doprowadzić sprężone powietrze.

- sprężarka $p=8$ bar, $P_2 \leq 1,5$ kW o pojemności zbiornika ~ 50 L i wydajności ~ 260 l/min do napędu pneumatycznego dla skrobaka sita

5.17.2.67. Automatyczny zestaw hydroforowy

- Wydajność zestawu: $Q \sim 4 \dots 36$ m³/h, $p=6$ bar,
- Zasilanie ze zbiornika z pompą zalewającą
- Medium: woda technologiczna po filtracji na filtrze o prześwicie 0,1 mm;
- Ilość pomp w zestawie: 3 szt.
- Łączna moc zainstalowana: $n \leq 3 \times 4,0$ kW
- Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości
- Ilość przetwornic częstotliwości: 3 szt.
- Praca pomp: równoległa
- Kolektory zestawu: ssący DN 125 / PN 10 ; tłoczny DN 100 / PN 10
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- elementy hydrauliczno – mechaniczne (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane ze stali nierdzewnej 1.4401;
- z szafą zasilająco-sterowniczą; układ sterowania m.in. o następujących cechach:
 - szafa wolnostojąca lub zawieszana na ścianie,
 - zapewniona współpraca z pompą zalewającą
- Budowa i zasada działania zestawu:

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o trzy pionowe – wielostopniowe pompy mocy $\leq 4,0$ kW każda z czego jedna stanowi rezerwę czynną. Pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, umożliwiając poziomowania układu. Pompy podłączone do kolektorów (ssącego i tłoczego) zakończonych gwintem. Na kolektorach zamontowane są czujniki, manometry oraz zbiorniki przeponowe. Wszystkie pompy wyposażone są armaturę odcinającą po stronie ssawnej i

tłocznej oraz zawory zwrotne - osiowe po stronie tłocznej.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku (1.4401). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji, posiadający uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana na stanowisku badawczym i potwierdzona odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony co najmniej IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu ma być przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym (panel tekstowy). Sterownik współpracować ma z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym) do regulacji obrotów pomp. Przetwornice częstotliwości posiadać mają wektorowy algorytm sterowania.

Zastosowany w zestawie hydroforowy układ regulacji, umożliwiać ma bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiadać możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiadać możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwać rozruchy pomp w czasie;
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- zapewniać kontynuowanie procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- sterować pracą pompy zalewającej;
- zabezpieczać pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawu zabudowane mają być: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywać się ma programowanie zestawu hydroforowego (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc). Z wyświetlacza panelu można dokonać odczytu m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobieg, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane mają być w języku polskim). Układ sterowniczy posiadać ma wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestaw okablowany ma być przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpieczać ma przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Zestaw wyposażony ma być w wolne styki (przełączniki) do sygnalizacji.

5.17.2.68. Zasadnicza armatura

Zastosowane zasuwki 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 zasuwki (bez napędu elektrycznego) należy zastosować odciążenie zasuwki poprzez odpowiednie podparcie napędu. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się za zgodą Zamawiającego montaż zasuwki 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.

5.17.2.68.1. Zawór zwrotny kulowy

- Zabudowa kołnierza wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierza: wg normy DIN 2501;
- Testy wodą wg PN-EN 12050-4 :
- Szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
- Wytrzymałość korpusu: 1,5 x 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 toczone;
- Zawór z pełnym przełotem 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. 68.2. 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. 68.3. 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. 68.4. 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) umożliwiająca 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. 68.5. 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. 68.6. 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. 68.7. 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;

5.17.2.68.8. 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

5.17.2.69. Inne elementy

5.17.2.69.1. 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.

5.17.2.69.2. Napędy elektromechaniczne

- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529, napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6 (potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej), grubość powłoki lakierniczej min. $140\mu\text{m}$
- koło do awaryjnej pracy ręcznej z przyciskiem zasprężającym, nie dopuszcza się rozwiązania z wystającą poza korpus dźwignią przełączającą, nie dopuszcza się wykonania koła z tworzywa.
- Silnik asynchroniczny 3x400V/50Hz, podłączony elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie. Automatyczna korekta faz w głowicy, zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami), Jeden wałek napędowy/ślimak wspólny dla napędu ręcznego (kółka) i silnikowego
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, pomiar drogi i momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- przyłącze elektr. typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), gniazdo podwójnie uszczelnione zapewni szczelność przy zdjętej wtyczce.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką ora z wyświetlacz z menu w języku polskim zmieniający kolor

na czerwony w przypadku awarii (zdalna sygnalizacja wzrokowa), możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem.

- mechaniczny wskaźnik położenia, komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - profibus DP (zmiana protokołu na np. Modbus RTU możliwa po akceptacji inwestora)
- Napędy wyposażone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej,
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- Wymaga się stosowania napędów renomowanego producenta. W celu zatwierdzenia wniosku materiałowego w tym zakresie, na wezwanie Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy listę referencyjną 10 obiektów/oczyszczalni ścieków w Polsce ze sprawnie działającymi instalacjami, na których pracuje co najmniej 10 napędów elektrycznych proponowa

5.17.2.69.3. 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 koryta bez rusztów = F 900
- ognioodporność: klasa A1 (koryto 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;

5.17.2.69.4. 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.

5.17.2.69.5. 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.

5.17.2.69.6. 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.

5.17.2.70. 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.

5.17.2.71. 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.

5.17.2.72. 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 spęcnienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

5.17.2.73. Barierki

- barierki rozbieralne
- słupki Ø 35 – rura stal co najmniej 1.4301, rozstaw max. 1,50 m
- poręcz górna (pochwył) 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 łączne co najmniej ze stali OH19N9
- bortnica/krawężnik (występuje przy wysokości barierki > 110 cm) z zagiętymi krawędziami (usztywnienie) 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 połączeń urządzeń do wszystkich do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Inżyniera, np.:
 - o wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
 - o wydatków i sprężu dmuchaw,
 - o zdolności napowietrzającej rusztu,
 - o prędkości przepływu cieczy w zbiornikach z mieszadłami,
 - o parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
 - o rzędnych ułożenia przewodu,
 - o odchylenia osi przewodu,
 - o odchylenia spadku,
 - o zmiany kierunków przewodów,
 - o zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - o zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - o kontrola połączeń przewodów,
 - o badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca, na życzenie Zamawiającego, przedstawi spawy do testów pod nadzorem 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.
- W przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02. Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 17637:2017-02.

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 odchyień 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. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-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 zanieczyszczaniu 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 rurociągowych 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 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 uszczelek
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.