

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE, OBIEKTY I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE BUDYNKU OCZYSZCZALNI

ST 1.0

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.1.1.	Opis przedmiotu zamówienia.	2
1.2.	Zakres stosowania ST	4
1.3.	Zakres robót określonych ST	4
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA	4
3.	SPRZĘT	7
4.	TRANSPORT	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1.	Ogólne wymagania	7
5.2.	Zakres robót przygotowawczych	7
5.3.	Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych	8
5.3.1.	Separacja ścieków przy poszczególnych maszynach farbiarskich	8
5.3.2.	Pompownia nr 1 i zbiornik retencyjny nr 1 przed utlenianiem chemicznym	8
5.3.3.	Pompownia nr 2 i zbiornik retencyjny nr 2 przed koagulacją	8
5.3.4.	Zbiornik retencyjny nr 3 przed biologicznym oczyszczaniem.	9
5.3.5.	Zbiornik nr 4 dla osadów nadmiernych.	9
5.3.6.	Linia podczyszczania chemicznego metodą utleniania chemicznego z wykorzystaniem reakcji Fentona.	9
5.3.7.	Linia podczyszczania chemicznego metodą koagulacji	10
5.3.8.	Linia separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych – flotacja.	10
5.3.9.	Linia odwadniania osadów.	11
5.3.10.	Stacja reagentów	11
5.3.11.	Zasilanie, sterowanie.	11
5.3.12.	Rozruch instalacji	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	13
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE I DOKUMENTACJA ODNIESIENIA	14

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy, montażu urządzeń oraz wykonania i odbioru obiektów i instalacji technologicznych w ramach zadania „Budowa oczyszczalni ścieków dla zakładu PU Kolorex” – część I: wyposażenie budynku oczyszczalni.

1.1.1. Opis przedmiotu zamówienia.

1.1.1.1. Opis gospodarki ściekowej zakładu.

Ścieki zakładowe powstają w procesie farbowania tkanin oraz wykonywania nadruków na tkaninach.

Podczas farbowania każda maszyna pracuje w następujących cyklach:

- 1 – pranie i podbielanie nadtlenkiem wodoru
- 2 – płukanie ciepłe
- 3 – płukanie zimne
- 4 – barwienie
- 5 – płukanie zimne po barwieniu
- 6 – płukanie ciepłe z kwasem octowym
- 7 – pranie ciepłe 98st.C
- 8 – pranie ciepłe 80st.C
- 9 – płukanie ciepłe 60st.C
- 10 – płukanie zimne
- 11 – utrwalać kwasem octowym
- 12 - zmiękczenie

Z jednego cyklu do kanalizacji z maszyn farbiarskich trafia max. 16m³ ścieków (w zależności od ilości uruchamianych maszyn). W ciągu doby każda maszyna może wykonać max 3 farbowania.

Po wykonaniu kolorowych nadruków tkaniny są kierowane do prania w następujących cyklach:

- 5 – płukanie zimne po barwieniu
- 6 – płukanie ciepłe z kwasem octowym
- 7 – pranie ciepłe 98st.C
- 8 – pranie ciepłe 80st.C
- 9 – płukanie ciepłe 60st.C
- 10 – płukanie zimne
- 11 – utrwalać kwasem octowym
- 12 - zmiękczenie

W wyżej opisanych procesach produkcyjnych wykorzystywane są różne barwniki oraz środki wspomagające – (*karty charakterystyki poszczególnych barwników i środków dostępne są do wglądu w siedzibie firmy*).

Łączna ilość ścieków wytwarzanych na terenie zakładu wynosi:

$Q_{\text{śrd}} = 500\text{m}^3/\text{d}$,

$Q_{\text{maxd}} = 576\text{m}^3/\text{d}$.

Skład ścieków surowych w próbach uśrednionych dobowych przedstawiono w poniższej tabeli.

SKŁAD ŚCIEKÓW.

L.p.	Wskaźnik	Jednostki	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia
1	Odczyn	pH	9,0	11,0	9,5
2	ChZT	gO ₂ /m ³	1000	3000	2000
3	BZT5	gO ₂ /m ³	460	1000	760
4	Zawiesina	g/m ³	80	200	120
5	Azot ogólny	g/m ³	20	40	30
6	Fosfor ogólny	g/m ³	2,0	4,0	3,5
7	Chlorki	g/m ³	2800	3800	3300
8	Siarczany	g/m ³	150	600	340
9	Ekstrakt eterowy	g/m ³	20	60	40
10	Detergenty anionowe	g/m ³	0,9	3,0	1,5

W załączeniu przykładowe wyniki analiz.

1.1.1.2. Opis technologii podczyszczania ścieków.

Na podstawie badań technologicznych stwierdzono, że ścieki z farbowania oraz prania po farbowaniu (spust z cyklu nr 4,5,6,7 i ew.1) powinny być poddane koagulacji lub utlenieniu chemicznemu metodą Fentona. Na odpływie z każdej maszyny zostanie zamontowany zawór trójdrożny, który kierować będzie ścieki do jednej z trzech pompowni. Pompownia nr 1 przetłacza ścieki do zbiornika retencyjnego nr1 przed utlenianiem chemicznym, pompownia nr 2 przetłacza ścieki do zbiornika retencyjnego nr 2 przed koagulacją, natomiast pompownia nr 3 podaje pozostałe ścieki do zbiornika wyrównawczego nr3, do którego trafiać będą również ścieki po podczyszczeniu chemicznym. Ścieki ze zbiornika nr 3 będą podawane na reaktor biologicznego oczyszczania.

W procesie koagulacji zużywane będą następujące reagenty:

- kwas siarkowy – maks. 2 l
- wapno hydratyzowane – maks. 1kg/m³
- koagulant – maks. 3l/m³.

W procesie utleniania chemicznego metodą Fentona zużywane będą następujące reagenty:

- kwas siarkowy - maks. 10l.
- nadtlenek wodoru – 20l/m³
- katalizator – maks. 3kg/m³
- wapno hydratyzowane – maks. 4kg/m³
- polielektrolit – maks. 1g/m³.

W procesie koagulacji oraz utleniania chemicznego powstają osady chemiczne, które będą odwadniane na dwóch prasach komorowych o wydajności 700kgsm/d każda.

Wszystkie procesy jednostkowe prowadzone będą w urządzeniach zlokalizowanych w budynku oczyszczalni ścieków. Dodatkowo na wyposażeniu budynku znajdować się będą urządzenia do końcowej flotacji osadu czynnego, po procesie biologicznego oczyszczania ścieków, w celu oddzielenia osadu od ścieków oczyszczonych. Osad czynny po flotacji zawracany będzie do komory osadu czynnego, a jego nadmiar odprowadzany będzie do zbiornika osadu (zbiornik nr 4) i stąd podawany do odwodnienia na prasie komorowej. Ścieki oczyszczone kierowane będą do pompowni ścieków oczyszczonych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wyposażenia technologicznego budynku oczyszczalni ścieków oraz wyposażenia technologicznego w urządzenia współpracujące z instalacjami w budynku:

- a) separacja ścieków przy poszczególnych maszynach na hali produkcyjnej – 1kpl.
- b) wyposażenie pompowni nr 1 i zbiornika retencyjnego nr 1 przed utlenianiem chemicznym – 1kpl.
- c) wyposażenie pompowni nr 2 i zbiornika retencyjnego nr 2 przed koagulacją – 1kpl.
- d) wyposażenie zbiornika retencyjnego nr 3 przed biologicznym oczyszczaniem – 1kpl.
- e) wyposażenie zbiornika nr 4 na osad nadmierny – 1kpl.
- f) linia podczyszczania ścieków metodą utleniania chemicznego z reakcją Fentona - 2kpl.
- g) linia podczyszczania ścieków metodą koagulacji - 2kpl
- h) linia separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych po biologicznym oczyszczeniu metodą flotacji ciśnieniowej – 1kpl.
- i) linia odwadniania osadów na prasie komorowej – 2kpl.,
- j) stacja reagentów – 1kpl.
- k) zasilanie, sterowanie, aparatura kontrolno-pomiarowa – 1kpl.
- l) rozruch całej instalacji – 1szt.,

1.3. Zakres robót określonych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji i instalacji, obiektów i urządzeń technologicznych i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze
- b) dostawa i montaż armatury do separacji ścieków przy poszczególnych maszynach na hali produkcyjnej
- c) dostawa i montaż wyposażenia pompowni nr 1 i zbiornika retencyjnego nr 1 przed utlenianiem chemicznym
- d) dostawa i montaż wyposażenia pompowni nr 2 i zbiornika retencyjnego nr 2 przed koagulacją
- e) dostawa i montaż wyposażenia zbiornika retencyjnego nr 3 przed biologicznym oczyszczaniem
- f) dostawa i montaż wyposażenia zbiornika nr 4 na osad nadmierny
- g) dostawa i montaż wyposażenia linii podczyszczania ścieków metodą utleniania chemicznego metodą Fentona
- h) dostawa i montaż wyposażenia linii podczyszczania ścieków metodą koagulacji
- i) dostawa i montaż wyposażenia linii separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych po biologicznym oczyszczeniu metodą flotacji ciśnieniowej
- j) dostawa i montaż wyposażenia linii odwadniania osadów na prasie komorowej
- k) dostawa i montaż wyposażenia stacji reagentów
- l) dostawa i montaż aparatura kontrolno-pomiarowej
- m) zasilanie, sterowanie.
- n) rozruch całej instalacji

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy (kontraktu).

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej. Kontrola techniczna wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań. Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

L.p.	Nazwa urządzenia, wymagane parametry techniczne, materiały, wyposażenie
1.	Separacja ścieków przy poszczególnych maszynach farbiarskich - zawór trójdrożny ze sterowaniem elektronicznym – 5kpl. - automatyka sterowania połączona ze sterowaniem maszyny do barwienia – 5kpl.
2.	Pompownia nr 1
2.1	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 30\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10\text{m}$ – 1kpl., pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
2.2	czujniki poziomu w pompowni – 1kpl.
2.3	sterowanie pracą pompowni – 1kpl.
3.	Zbiornik retencyjny nr1
3.1	mieszanie wstępne – 1kpl
3.2	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania reaktorów chemicznych – 2kpl., pompa rezerwowa – jak wyżej – 2kpl.
3.3	pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
3.4	pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl
4.	Pompownia nr 2
4.1	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 30\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10\text{m}$ – 1kpl., pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
4.2	czujniki poziomu w pompowni – 1kpl.
4.3	sterowanie pracą pompowni – 1kpl.
5.	Zbiornik retencyjny nr 2
5.1	mieszanie wstępne – 1kpl
5.2	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania reaktorów chemicznych – 2kpl., pompa rezerwowa – jak wyżej – 2kpl.
5.3	pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
5.4	pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl
6.	Zbiornik retencyjny nr 3
6.1	mieszanie wstępne – 1kpl
6.2	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 25\text{m}^3/\text{h}$, $H = 8,0\text{m}$ – 2kpl.,
6.3	pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
6.4	pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl
6.5	stacja korekty odczynu ścieków w zbiorniku
7.	Zbiornik nr 4 na osad nadmierny
7.1	mieszanie wstępne – 1kpl
7.2	pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania stacji odwadniania – 1kpl. pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
7.3	pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
	pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl
8.	Linia podczyszczania chemicznego metodą utleniania chemicznego z wykorzystaniem reakcji Fentona. Wymagana wydajności tej linii podczyszczania wynosi $190\text{m}^3/\text{d}$. Linia utleniania ścieków powinna być złożona z dwóch równoległych ciągów o przepustowości $95\text{m}^3/\text{d}$ każdy. Wymagane ChZT dla ścieków podczyszczonych metodą utleniania chemicznego: max ChZT = $1000\text{mgO}_2/\text{l}$. Wszystkie urządzenia należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.
8.1	Reaktory do prowadzenia reakcji chemicznych: zbiorniki z tworzywa sztucznego wyposażone co najmniej w: - mieszadło, - pompę dozującą kwas

	- pompę dozującą katalizator - pompę dozującą perhydrol - pompę dozującą mleko wapienne - pompę podającą ścieki na flotator - pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania stacją dozowania kwasu i zasady - pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. - system ogrzewania reaktorów w celu zagwarantowania optymalnej temperatury procesowej
8.2	Flotator wraz ze zbiornikiem osadu. Flotator do oddzielania osadu po chemicznym utlenieniu od podczyszczonych ścieków powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w: - mieszacz reagentów ze ściekami, - pompę dozowania koagulantu - pompę dozowania polielektrolitu - pompę saturacyjną, - pompę odprowadzającą osad - odprowadzenie ścieków podczyszczonych do kanalizacji odpływowej. Osady poflotacyjne należy odprowadzać do zbiornika osadów poflotacyjnych o poj. min. 5m³. Zbiornik należy wykonać z tworzywa sztucznego. Zbiornik należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.
9.	Linia podczyszczania chemicznego metodą koagulacji Wymagana wydajności tej linii podczyszczania wynosi 140m³/d. Linia koagulacji ścieków powinna być złożona z dwóch równoległych ciągów o przepustowości 70m³/d każdy. Wymagane ChZT dla ścieków podczyszczonych metodą koagulacji: max ChZT = 1000mgO₂/l. Wszystkie urządzenia należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.
9.1	Reaktory do prowadzenia reakcji chemicznych: zbiorniki z tworzywa sztucznego wyposażone co najmniej w: - mieszadło, - pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania stacją dozowania kwasu i zasady - pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. - pompy podające ścieki do osadnika
9.2	Osadnik wraz ze zbiornikiem osadu. Osadnik powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w mieszacz reagentów ze ściekami, pompę odprowadzającą osad oraz odprowadzenie ścieków podczyszczonych do kanalizacji odpływowej. Do procesu sedymentacji należy zapewnić dozowanie koagulantu, polimeru, reagentów do korekty odczynu pH z możliwością sterowania dawką reagentów. Osady należy odprowadzać do zbiornika osadów o poj. min. 5m³. Zbiornik należy wykonać z tworzywa sztucznego. Zbiornik należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.
10	Linia separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych – flotacja Wymagana wydajność flotacji wynosi 25m³/h. Wymagane stężenie zawiesiny zawartej w ściekach oczyszczonych – max.25mg/l.
10.1	Stacja flotacji wyposażona zostanie w trzy jednostki flotacyjne (flotatory) – 3kpl. Flotator powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w: - mieszacz reagentów ze ściekami, - pompę dozowania koagulantu - pompę dozowania polielektrolitu - pompę saturacyjną, - pompę odprowadzającą osad wraz ze zbiornikiem na osad poflotacyjny - pompę zasilającą flotator zamontowaną w zbiorniku osadu czynnego o wydajności min. Q = 8,0m³/h - odprowadzenie ścieków oczyszczonych do pompowni Wszystkie urządzenia będą sterowane automatycznie.

11.	Linia odwadniania osadów
11.1	Prasa komorowa wraz z urządzeniami peryferyjnymi i sterowaniem – 1000 x 1000 x 60 o wydajności min. 700kgsm/d – 2kpl.
11.2	Kontener na osady o pojemności 10m ³ – 2szt.
12.	Stacja reagentów
12.1	Zbiornik koagulantu o poj. min. 1m ³ wraz z czujnikiem wypełnienia ścieki do osadnika – 1kpl.
12.2	Zbiornik NaOH o poj. min. 1m ³ wraz z czujnikiem wypełnienia – 1kpl.
12.3	Zbiornik perhydrolu o poj. min. 1m ³ wraz z czujnikiem wypełnienia – 1kpl.
12.4	Zbiornik kwasu siarkowego o poj. min. 15m ³ wraz z czujnikiem wypełnienia i pompą; zbiornik dwupłaszczowy lub z wanną zabezpieczającą przed rozlaniem – 1kpl.
12.5	Zbiornik mleka wapiennego (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego wapna hydratyzowanego) o poj. min. 5m ³ ; zbiornik wyposażony w odciąg miejscowy, czujnik wypełnienia – 1kpl.
12.6	Zbiornik katalizatora (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego katalizatora) o poj. min. 5m ³ ; zbiornik wyposażony w odciąg miejscowy, czujnik wypełnienia - 1kpl.
12.7	1. Zbiornik polielektrolitu (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego katalizatora) o poj. min. 2m ³ ; zbiornik wyposażony w dozownik suchego polielektrolitu, czujnik wypełnienia- – 1kpl.
13.	Zasilanie i sterowanie pracą instalacji i urządzeń W budynku znajdować się będzie rozdzielnia główna do której doprowadzone zostanie zasilanie energetyczne z terenu zakładu. Należy wykonać zasilanie i sterowanie wszystkich dostarczonych przez Wykonawcę instalacji. Należy wyposażyć budynek w panel sterujący wraz z wizualizacją procesów oraz w kamery pilotujące pracę węzłów technologicznych

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, ST i postanowieniami Kontraktu.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli producenta

5.2. Zakres robót przygotowawczych

- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- wykonanie projektów wykonawczych instalacji
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego

5.3. Zakres robót zasadniczych dla budowy i montażu instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych

5.3.1. Separacja ścieków przy poszczególnych maszynach farbiarskich

Ścieki spuszczone z każdej maszyny farbiarskiej mają być separowane automatycznie do jednego z trzech kanałów: kanału ścieków kierowanych do utleniania chemicznego, kanału ścieków kierowanych do koagulacji, kanału pozostałych ścieków. Zadanie to ma realizować zawór trójdrożny sterowany automatycznie w zależności od cyklu pracy maszyny farbiarskiej.

Wyposażenie :

- zawór trójdrożny ze sterowaniem elektronicznym – 5kpl.
- automatyka sterowania połączona ze sterowaniem maszyny do barwienia – 5kpl.

5.3.2. Pompownia nr 1 i zbiornik retencyjny nr 1 przed utlenianiem chemicznym.

W pompowni o średnicy 1,5m i wysokości 3,0m należy zamontować pompę podającą ścieki do zbiornika retencyjnego, żelbetowego o pojemności czynnej 120m³. Zadaniem zbiornika retencyjnego jest zbieranie i wyrównanie składu ścieków przed chemicznym utlenianiem metodą Fentona oraz podawanie ich do budynku oczyszczalni w którym prowadzone będą odpowiednie reakcje chemiczne.

Wyposażenie pompowni:

- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 30\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10\text{m}$ – 1kpl.,
- pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
- czujniki poziomu w pompowni – 1kpl.
- sterowanie pracą pompowni – 1kpl.

Wyposażenie zbiornika retencyjnego:

- mieszanie wgłębne – 1kpl.
- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania reaktorów chemicznych – 2kpl.,
- pompa rezerwowa – jak wyżej – 2kpl.
- pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
- pomiar przewodności – 1kpl
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl

5.3.3. Pompownia nr 2 i zbiornik retencyjny nr 2 przed koagulacją

W pompowni o średnicy 1,5m i wysokości 3,0m należy zamontować pompę podającą ścieki do zbiornika retencyjnego, żelbetowego o pojemności czynnej 120m³. Zadaniem zbiornika retencyjnego jest zbieranie i wyrównanie składu ścieków przed koagulacją oraz podawanie ich do budynku oczyszczalni w którym prowadzone będą odpowiednie reakcje chemiczne.

Wyposażenie pompowni:

- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 30\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10\text{m}$ – 1kpl.,
- pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
- czujniki poziomu w pompowni – 1kpl.
- sterowanie pracą pompowni – 1kpl.

Wyposażenie zbiornika retencyjnego:

- mieszanie wgłębne – 1kpl.
- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania reaktorów chemicznych – 2kpl.,
- pompa rezerwowa – jak wyżej – 2kpl.
- pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania – 1kpl
- pomiar przewodności – 1kpl
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl

5.3.4. Zbiornik retencyjny nr 3 przed biologicznym oczyszczaniem.

W pompowni o średnicy 1,5m i wysokości 3,0m należy zamontować pompę podającą ścieki do zbiornika retencyjnego, żelbetowego o pojemności czynnej 350m³. Zadaniem zbiornika retencyjnego jest zbieranie i wyrównanie składu ścieków przed ich biologicznym oczyszczaniem.

Wypożenie zbiornika retencyjnego:

- mieszanie wglębne – 1kpl.
- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: $Q = 25\text{m}^3/\text{h}$, $H = 8,0\text{m}$ – 2kpl..
- pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania stacją korekty odczynu zlokalizowaną w budynku oczyszczalni – 1kpl
- stacja korekty odczynu ścieków
- pomiar przewodności – 1kpl
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl

5.3.5. Zbiornik nr 4 dla osadów nadmiernych.

Osad nadmierny po procesie flotacji (prowadzonym w celu oddzielenia osadu czynnego od ścieków oczyszczonych) jest usuwany do zbiornika osadu nadmiernego. Jest to zbiornik żelbetowy, zagłębiony w ziemi o wymiarach 1,7 x 7,6 i wysokości czynnej $H_{cz} = 1.5\text{m}$. Ze zbiornika osad pompą podawany jest do stacji odwadniania osadu.

Wypożenie zbiornika osadu:

- mieszanie wglębne – 1kpl.
- pompa ścieków z kolanem sprzęgającym i na prowadnicach o parametrach: wydajność i wysokość podnoszenia dobrana w zależności od wybranego rozwiązania stacji odwadniania – 1kpl.
- pompa rezerwowa – jak wyżej – 1kpl.
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min. – 1kpl

5.3.6. Linia podczyszczania chemicznego metodą utleniania chemicznego z wykorzystaniem reakcji Fentona.

Utlenianie chemiczne z wykorzystaniem reakcji Fentona polega na utlenianiu ścieków aktywnym tlenem w obecności katalizatora i przy niskim odczynie. Ścieki po utlenieniu poddaje się alkalizacji w celu wytracenia pozostałości katalizatora. W klasycznej reakcji Fentona źródłem aktywnego tlenu jest nadtlenek wodoru, a koagulantem jest żelazo dwuwartościowe.

Wymagana wydajności tej linii podczyszczania wynosi 190m³/d. Linia utlenienia ścieków powinna być złożona z dwóch równoległych ciągów o przepustowości 95m³/d każdy. Wymagane ChZT dla ścieków podczyszczonych metodą utleniania chemicznego: max ChZT = 1000mgO₂/l. Wszystkie urządzenia należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.

Wymagane minimalne wyposażenie jednej linii podczyszczania ścieków metodą utleniania chemicznego z wykorzystaniem reakcji Fentona o wydajności 95m³/d:

2. Reaktory do prowadzenia reakcji chemicznych: zbiorniki z tworzywa sztucznego wyposażone co najmniej w:

- mieszadło,
- pompę dozującą kwas
- pompę dozującą katalizator
- pompę dozującą perhydrol
- pompę dozującą mleko wapienne
- pompę podającą ścieki na flotator
- pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania stacją dozowania kwasu i zasady
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min.
- system ogrzewania reaktorów w celu zagwarantowania optymalnej temperatury procesowej

2. Flotator wraz ze zbiornikiem osadu.

Flotator do oddzielania osadu po chemicznym utlenieniu od podczyszczonych ścieków powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w:

- mieszacz reagentów ze ściekami,
- pompę dozowania koagulantu
- pompę dozowania polielektrolitu
- pompę saturacyjną,
- pompę odprowadzającą osad
- odprowadzenie ścieków podczyszczonych do kanalizacji odpływowej.

Osady poflotacyjne należy odprowadzać do zbiornika osadów poflotacyjnych o poj. min. 5m³. Zbiornik należy wykonać z tworzywa sztucznego. Zbiornik należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.

5.3.7. Linia podczyszczania chemicznego metodą koagulacji

Koagulacja polega na usuwaniu zanieczyszczeń ze ścieków przy użyciu reagentów chemicznych.

Wymagana wydajności tej linii podczyszczania wynosi 140m³/d. Linia koagulacji ścieków powinna być złożona z dwóch równoległych ciągów o przepustowości 70m³/d każdy. Wymagane ChZT dla ścieków podczyszczonych metodą koagulacji: max ChZT = 1000mgO₂/l. Wszystkie urządzenia należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.

Wymagane minimalne wyposażenie jednej linii podczyszczania ścieków metodą koagulacji o wydajności 70m³/d:

1. Reaktory do prowadzenia reakcji chemicznych: zbiorniki z tworzywa sztucznego wyposażone co najmniej w:

- mieszadło,
- pomiar odczynu pH wraz z obwodami sterowania stacją dozowania kwasu i zasady
- pomiar wypełnienia zbiornika wraz z sygnalizacją poziomu max i min.
- pompy podające ścieki do osadnika

3. Osadnik wraz ze zbiornikiem osadu.

Osadnik powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w mieszacz reagentów ze ściekami, pompę odprowadzającą osad oraz odprowadzenie ścieków podczyszczonych do kanalizacji odpływowej. Do procesu sedymentacji należy zapewnić dozowanie koagulantu, polimeru, reagentów do korekty odczynu pH z możliwością sterowania dawką reagentów. Osady należy odprowadzać do zbiornika osadów o poj. min. 5m³. Zbiornik należy wykonać z tworzywa sztucznego. Zbiornik należy zlokalizować w budynku oczyszczalni.

5.3.8. Linia separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych – flotacja.

Oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego odbywać się będzie w procesie flotacji ciśnieniowej. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą z budynku do pompowni ścieków oczyszczonych, osad czynny zawracany będzie do reaktora biologicznego, a osad nadmierny do zbiornika osadu nadmiernego. Wymagana wydajność flotacji wynosi 25m³/h. Wymagane stężenie zawiesiny zawartej w ściekach oczyszczonych – max.25mg/l.

Stacja flotacji wyposażona zostanie w co najmniej trzy jednostki flotacyjne (flotatory).

Flotator powinien być wykonany z tworzywa sztucznego i wyposażony w:

- mieszacz reagentów ze ściekami,
- pompę dozowania koagulantu
- pompę dozowania polielektrolitu
- pompę saturacyjną,
- pompę odprowadzającą osad wraz ze zbiornikiem na osad poflotacyjny
- pompę zasilającą flotator zamontowaną w zbiorniku osadu czynnego o wydajności min. Q = 8,0m³/h przy stężeniu osadu 8,0kgsm/m³
- odprowadzenie ścieków oczyszczonych do pompowni

Wszystkie urządzenia będą sterowane automatycznie.

5.3.9. Linia odwadniania osadów.

W budynku oczyszczalni należy zlokalizować linię odwadniania osadów złożoną z dwóch pras komorowych o wydajności 700kgsm/d każda wraz z urządzeniami peryferyjnymi do których należy min.: zbiornik osadu przed prasą wraz z pompą osadu oraz stacja polielektrolitu. Minimalne wymagane wymiary komór prasy: 1000x1000x60. Zadaniem linii odwadniania osadów będzie odwadnianie osadów powstających w procesie koagulacji, chemicznego utleniania oraz osadów nadmiernych z biologicznego oczyszczania. Prasy komorowe należy zamontować na górnym poziomie budynku – na pomostach stalowych. Na dolnym poziomie budynku – pod prasą należy ustawić kontener na osad o pojemności 10m³. Każda jednostka posiada odrębne sterowanie. Wymagane uwodnienie końcowe osadów wynosi max.80%.

Wypośaenie linii odwadniania:

- prasa komorowa wraz z urządzeniami peryferyjnymi i sterowaniem – 1000 x 1000 x 60 – 2kpl.
- kontener na osady o pojemności 10m³ – 2szt.

5.3.10. Stacja reagentów.

Každy proces jednostkowy prowadzony w budynku oczyszczalni wymaga stosowania reagentów chemicznych. Wypośaenie stacji reagentów powinno gwarantować prowadzenie optymalnej gospodarki chemicznej poprzez ich magazynowanie, roztwarzanie i dozowanie.

W procesach technologicznych stosowane będą następujące reagenty:

- kwas siarkowy
- roztwór NaOH
- mleko wapienne
- koagulant
- polielektrolity
- perhydrol
- katalizator do reakcji Fentona.

Minimalne wypośaenie stacji reagentów:

1. Zbiornik koagulantu o poj. min. 1m³ wraz z czujnikiem wypełnienia.
2. Zbiornik NaOH o poj. min. 1m³ wraz z czujnikiem wypełnienia.
3. Zbiornik perhydrolu o poj. min. 1m³ wraz z czujnikiem wypełnienia.
4. Zbiornik kwasu siarkowego o poj. min. 15m³ wraz z czujnikiem wypełnienia i pompą; zbiornik dwupłaszczowy lub z wanną zabezpieczającą przed rozlaniem;
5. Zbiornik mleka wapiennego (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego wapna hydratyzowanego) o poj. min. 5m³; zbiornik wyposażony w odciąg miejscowy, czujnik wypełnienia;
6. Zbiornik katalizatora (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego katalizatora) o poj. min. 5m³; zbiornik wyposażony w odciąg miejscowy, czujnik wypełnienia;
7. Zbiornik polielektrolitu (do roztwarzania i magazynowania roztworzonego katalizatora) o poj. min. 2m³; zbiornik wyposażony w dozownik suchego polielektrolitu, czujnik wypełnienia;

Zbiornik kwasu należy zlokalizować na płycie fundamentowej na zewnątrz budynku. Pozostałe elementy stacji reagentów powinny być zlokalizowane w budynku.

5.3.11. Zasilanie, sterowanie.

W budynku znajdować się będzie rozdzielnia główna do której doprowadzone zostanie zasilanie energetyczne z terenu zakładu. Należy wykonać zasilanie i sterowanie wszystkich dostarczonych przez Wykonawcę instalacji. Należy wypośażyć budynek w panel sterujący wraz z wizualizacją procesów oraz w kamery pilotujące pracę węzłów technologicznych.

5.3.12. Rozruch instalacji

Zadaniem rozruchu jest uzyskanie stabilnego i zgodnego z Kontraktem składu ścieków i osadów oraz optymalizacja procesu oczyszczania poprzez dobór parametrów technologicznych i ustawienie systemu sterowania pracą oczyszczalni.

Rozruch obejmuje rozruch hydrauliczny, mechaniczny oraz technologiczny wszystkich obiektów zainstalowanych w budynku oczyszczalni. Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”. Zadaniem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie prawidłowości przepływu wody i ścieków przez wszystkie obiekty i instalacje na terenie oczyszczalni, sprawdzenie ich szczelności oraz sprawdzenie pracy urządzeń przy „obciążeniu” wodą. Po zakończonym rozruchu hydraulicznym Wykonawca przystępuje do rozruchu technologicznego. Zadaniem rozruchu technologicznego jest wyznaczenie parametrów procesowych wszystkich obiektów zainstalowanych w budynku oczyszczalni. W czasie rozruchu należy osiągnąć następujące parametry:

Parametr	Wartość / Jednostka
Skład ścieków podczyszczonych metodą utleniania chemicznego z wykorzystaniem reakcji Fentona	ChZT <1000 mgO ₂ /dm ³ Zawiesina og. < 100 mg/dm ³
Skład ścieków podczyszczonych metodą koagulacji	ChZT <1000 mgO ₂ /dm ³ Zawiesina og. < 100 mg/dm ³
Skład ścieków oczyszczonych po procesie flotacji ciśnieniowej	Zawiesina og. < 50 mg/dm ³
Osady odwodnione na prasach komorowych	Zawartość suchej masy >20%,

Wymagania szczegółowe

Wykonawca musi zapewnić szkolenie pracowników oczyszczalni.

Wykonawca musi wykonać badania ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów w ilości oraz zakresie min.:

- analizy ścieków pobranych ze zbiornika nr 1 (min. 10 szt.) w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT₅, azot ogólny, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina, chlorki, siarczany, ekstrakt eterowy (minimum w 2 próbach);
- analizy ścieków pobranych ze zbiornika nr 2 (min. 10 szt.) w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT₅, azot ogólny, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina, chlorki, siarczany, ekstrakt eterowy (minimum w 2 próbach);
- analizy ścieków podczyszczonych metodą utleniania chemicznego w uśrednionych próbach dobowych (min. 10 szt.), w tym min. 5 prób zgodnych z wymogami kontraktu w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT₅, azot ogólny, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina, chlorki, siarczany, ekstrakt eterowy (minimum w 2 próbach);
- analizy ścieków podczyszczonych metodą koagulacji w uśrednionych próbach dobowych (min. 10 szt.), w tym min. 5 prób zgodnych z wymogami kontraktu w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT₅, azot ogólny, fosfor ogólny, sucha masa, ciała rozpuszczone, zawiesina, chlorki, siarczany, ekstrakt eterowy (minimum w 2 próbach);
- analizę osadu odwodnionego w minimalnym zakresie: uwodnienie osadu, metale ciężkie,

Ponadto wykonawca musi wykonać dokumentację rozruchową:

- sprawozdanie z rozruchu,
- instrukcję eksploatacji wraz z instrukcją BHP i P.POŻ.
- tablice informacyjne i ostrzegawcze.

Wykonawca zapewnia dostawę reagentów do oczyszczalni na czas trwania rozruchu.

Czas trwania rozruchu min. 30 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi lub jego przedstawicielom kopie raportów z wynikami badań. Dodatkowo, na zakończenie rozruchu, wykonawca przekazuje do badania po 1 próbie ścieków podczyszczonych, 1 próbę ścieków oczyszczonych oraz osadów do laboratorium wskazanego przez Inwestora. Skład ścieków w tych próbach powinien być zgodny z określonym w p. 5.3.11.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według specyfikacji dostawy urządzeń oraz ich montażu, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST.

8. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz uzyskanie właściwego efektu technologicznego.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za pozycję rozliczeniową należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji, urządzeń i obiektów technologicznych w Kontrakcie obejmuje:

- a) badania laboratoryjne robót, materiałów i technologii wraz z opracowaniem dokumentacji,
- b) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- c) ubezpieczenie na czas transportu/dostawy
- d) roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- e) przygotowanie urządzeń do montażu,
- f) montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- g) przygotowanie i uruchomienie urządzenia,
- h) szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- i) próby szczelności zbiorników i instalacji,
- j) zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- k) próby szczelności odcinków,
- l) oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- m) oznakowanie armatury,
- n) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- o) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena kontraktowa z wykonaniem rozruchu obejmuje:

- a) roboty prowadzone w trakcie rozruchu (usuwanie usterek, naprawy itp.)

- b) zakup i dostarczenie reagentów
- c) tablice informacyjne i ostrzegawcze
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej
- e) analizy ścieków i osadów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE I DOKUMENTACJA ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. ST dla niniejszego zadania wraz z załącznikami:
 - karty charakterystyki reagentów stosowanych w farbiarni
 - schemat technologiczny oczyszczalni ścieków
 - rysunki budynku oczyszczalni ścieków
2. Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót.
3. Aprobaty techniczne.
4. Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25, poz. 150 z późn. zmianami)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2007 nr 39, poz. 251 z późn. zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. nr 55, poz. 355).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 120, poz. 826)
9. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów BHP.
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r (Dz.U. nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

12. Normy:

1. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
3. PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki
Wymagania ogólne.
4. PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury
5. PN-M-44015:1997 - Pompy. Ogólne wymagania i badania
6. PN-B-02424:1999 - Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań