

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Spis treści**

I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	5
1 Przedmiot zamówienia .....	5
1.1 Zakres prac do wykonania w ramach zamówienia .....	9
1.2 Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia .....	11
1.2.1 Projekt budowlany oraz dokumenty niezbędne do uzyskania Pozwolenia na Budowę wymagane przez zamawiającego: .....	16
1.2.2 Projekt wykonawczy .....	17
1.2.3 Dodatkowe specyfikacje techniczne .....	17
1.2.4 Dokumentacja Powykonawcza oraz Instrukcje Obsługi i Konserwacji .....	18
2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	19
2.1 Uwarunkowania terenowe i formalno-prawne .....	19
2.1.1 Położenie geograficzne i administracyjne .....	19
2.1.2 Stan formalno-prawny .....	20
2.1.3 Przepisy i normy .....	20
2.1.4 Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego .....	20
2.1.5 Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 .....	21
2.2 Uwarunkowania technologiczne .....	21
2.2.1 Opis uwarunkowań projektu .....	21
2.2.2 Opis stanu istniejącego oczyszczalni .....	22
2.2.2.1 Dopływ ścieków stopień mechaniczny .....	22
2.2.2.2 Stopień biologiczny .....	23
2.2.2.3 Gospodarka osadowa .....	25
2.2.2.4 AKPiA .....	26
2.2.3 Na terenie oczyszczalni ścieków ułożona jest kanalizacja teletechniczna łącząca obiekty technologiczne oczyszczalni: budynek krat, budynek wielofunkcyjny, hala dmuchaw, pompownia główna, piaskownik. Kanalizacja wykorzystywana jest do połączenia obiektów światłowodową siecią teleinformatyczną .....	28
2.2.4 Perspektywistyczny bilans osadów .....	30
3 Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	37
3.1 Ogólny opis technologii .....	37
4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	42
4.1 BUDYNEK KRAT [1] .....	42

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

4.2	ODTŁUSZCZACZ [3].....	48
4.3	POMPOWNIĄ GŁÓWNA ŚCIEKÓW [4] .....	52
4.4	PUNKT ZRZUTU OSADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI .....	55
4.5	OSADNIK WÓD OPADOWYCH [21] .....	60
4.6	OSADNIKI WSTĘPNE [33] .....	61
4.7	POMPOWNIĄ OSADÓW [ 29] .....	65
4.8	ZBIORNIK HYDROLIZY [26].....	70
4.9	NOWY ZBIORNIK OSADÓW DOWOŻONYCH 40m <sup>3</sup> [29A].....	71
4.10	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY [32] .....	75
4.11	MASZYNOWNIA WKF .....	78
4.12	WYDZIELONE KOMORY FERMENTACYJNE WKF [34] .....	86
4.13	ZBIORNIK BUFOROWY OSADU PO WKFz[42].....	93
4.14	ZBIORNIK BUFOROWY/AWARYJNY OSADU - ISTNIEJĄCY OBF [30] .....	97
4.15	GRAWITACYJNE ZAGĘSZCZACZE OSADU PRZEFERMENTOWANEGO [27] .....	97
4.16	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY [25] .....	97
4.17	WĘZEŁ SUSZENIA I STERYLIZACJI OSADÓW [WZO].....	112
4.18	SIŁOS NA WAPNO [41].....	119
4.19	WIATA MAGAZYNOWA OSADÓW [40A/40B].....	119
4.20	INSTALACJA ODZYSKU WODY TECHNOLOGICZNEJ [44] .....	121
4.21	BIOFILTR .....	124
4.22	GOSPODARKA BIOGAZOWA .....	127
4.23	ZESPÓŁ KOGENERACYJNY WRAZ Z KOTŁOWNIĄ [37] .....	139
4.24	SIECI I RUROCIĄGI .....	143
4.25	ZASILANIE .....	145
4.26	AKPIA .....	149
4.27	Docelowe parametry oczyszczalni .....	157
4.28	Rozruch oczyszczalni.....	158
1.1.1	Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu: .....	159
1.1.2	Zakres prac rozruchowych .....	161
1.1.3	Warunki umożliwiające zgłoszenie gotowości do rozpoczęcia rozruchu .....	162
1.1.4	Przygotowanie do rozruchu .....	163
1.1.5	Rozruch mechaniczny.....	164

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

1.1.6	Rozruch hydrauliczny.....	165
1.1.7	Rozruch technologiczny.....	167
1.1.8	Próba eksploatacyjna.....	168
1.1.9	Badania i pomiary. ....	168
1.1.10	Gwarancje procesowe. ....	171
1.1.11	Kierownictwo rozruchu.....	174
1.1.12	Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.....	174
1.1.13	Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi.....	175
4.29	Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszych przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników.....	175
<b>II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>		<b>176</b>
1	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań technologicznych, budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.....	176
1.1	Ogólne wymagania projektowe.....	176
1.1.1	Projektowana trwałość.....	183
1.1.2	Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe.....	183
1.1.3	Zamienność.....	184
1.1.4	Standaryzacja metryczna.....	184
1.1.5	Instrukcje obsługi i konserwacji.....	184
1.1.5.1	Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń.....	184
1.1.5.2	Instrukcje obsługi i konserwacji.....	185
1.1.6	Bezpieczeństwo.....	187
1.1.7	Łatwość utrzymania i konserwacji.....	188
1.1.8	Zabezpieczenia antykorozyjne.....	188
1.1.9	Nadzory autorskie.....	188
1.1.10	Szkolenie obsługi oczyszczalni.....	189
1.1.11	Gwarancje.....	190
1.2	Ogólne wymagania eksploatacyjne.....	191
1.3	Wymagania dotyczące rozwiązań technologicznych, kubaturowych i zagospodarowania terenu.....	192
1.3.1	Przygotowanie terenu budowy.....	192
1.3.2	Zagospodarowanie terenu.....	193
1.3.2.1	Drogi, place i chodniki.....	193

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

1.3.2.2	Zieleń .....	194
1.3.2.3	Wykończenia .....	195
1.3.3	Architektura .....	195
1.3.4	Konstrukcja .....	195
1.3.5	Instalacje technologiczne .....	195
1.3.6	Instalacja wentylacji .....	200
1.4	Obiekty technologiczne oczyszczalni - wymagania .....	200
1.4.1	Wymagania dotyczące urządzeń technologicznych .....	200
•	Stany awaryjne .....	201
1.4.2	Instalacje elektryczne .....	201
1.4.3	Instalacja uziemiająca i ekwipotencjalna .....	202
1.4.4	Sieć teletechniczna .....	203
1.4.5	Oświetlenie .....	203
2	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych .....	204
B.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	205
1	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	205
2	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	205
2.1	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	219
2.2	Równoważność norm i przepisów prawnych .....	219
2.3	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	219
2.4	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska .....	219
2.5	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości .....	220
2.6	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych .....	220
2.7	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budowa i jej przeprowadzeniem .....	220



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

## A. CZĘŚĆ OPISOWA

### I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

#### 1 Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie kompleksowej modernizacji i rozbudowy części osadowej komunalnej oczyszczalni ścieków w Kętach wraz z dostawą i montażem urządzeń i wyposażenia dla obecnego i perspektywicznego obciążenia oczyszczalni.

W ujęciu ogólnym zamówienie obejmuje:

- Wykonanie i zatwierdzenie u Zamawiającego szczegółowej koncepcji modernizacji (zawierającej co najmniej bilans, obliczenia, wstępny dobór maszyn i urządzeń, lokalizację, standardy materiałowe, itp.). **Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić analizę obciążenia oczyszczalni (i zatwierdzić ją u Zamawiającego), przy czym określone w niniejszym opracowaniu wartości, wskaźniki i parametry każdorazowo należy traktować jako minimalne i nie dopuszcza się przyjęcia mniejszych.**
- Sporządzenie projektu budowlanego (po uzyskaniu wymaganych materiałów, map, przeprowadzeniu rozpoznania geologicznego, itp.), zatwierdzenie go u Zamawiającego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów wszystkich wymaganych opinii, zgód, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę.
- Uzyskanie wymaganych decyzji (w tym pozwolenia na budowę, ew. pozwolenia wodnoprawnego).
- Zatwierdzenie u Zamawiającego proponowanych materiałów, wyposażenia, urządzeń, itp. oraz ich zamówienie i dostawa.
- Sporządzenie projektów wykonawczych oraz ich zatwierdzenie u Zamawiającego.
- Wykonanie robót budowlanych wraz z wszelkimi dostawami na podstawie powyższych projektów oraz wymagań przepisów ogólnych.
- Przeprowadzenie prób i badań (w tym rozruchu i wykonanie wszelkich wymaganych instrukcji, itp.) oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektu w użytkowanie.
- Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań nie wymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych oraz uzyskania prawidłowego działania instalacji i oczyszczalni oraz końcowego efektu ekologicznego i pozwolenia na użytkowanie, to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu Kontraktu jak i do Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej. Koszt wszystkich takich prac Wykonawca ujmie na własne ryzyko w cenie oferty. Wykonawca w pełni odpowiada za uzyskanie efektu pracy oczyszczalni oraz zapewnienie niezawodności pracy CAŁEJ oczyszczalni dla określonego w PFU obciążenia.

Przedsięwzięcie polegające na zaprojektowaniu i wykonaniu modernizacji oczyszczalni ścieków musi zapewnić, że jakość zrzucanych ścieków po oczyszczeniu nie będzie pogorszona w stosunku do obecnej oraz będzie co najmniej zgodna (lub lepsza) z normami:

- Polskimi określonymi Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego /Dz. U. 2014 Nr 0 poz. 1800/ i z Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne /Dz. U. 2015 poz. 469 z póź. zm./.
- Europejskimi określonymi w Dyrektywie Rady Wspólnoty Europejskiej 91/271 z dn. 21.05.1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz uzupełnieniem nr 98/151/UE z dn. 27.02.1998 r.

Powstające oraz dowożone osady muszą być poddawane pełnym procesom obróbki, w tym zagęszczania, fermentacji metanowej, odwadniania i produkcji preparatu nawozowego.

Wymagania Zamawiającego przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) należy rozumieć i stosować w powiązaniu z pozostałymi dokumentami tworzącymi całość dokumentacji przetargowej.

Niniejszy dokument, stanowiący element Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, zawiera informacje i wymagania Zamawiającego do opracowania niezbędnych projektów oraz wykonania robót budowlanych (zwanymi dalej budową) w ramach kontraktu pn.:

**„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa”**

w ramach zadania:

„Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do opracowania dokumentacji technicznej w zakresie wymaganym przez Zamawiającego oraz uzyskania wszelkich uzgodnień i decyzji w zakresie projektowanych elementów. Przewiduje się również możliwość wystąpienia konieczności wykonania uzupełniających opracowań projektowych niezbędnych dla prawidłowej realizacji podstawowego przedmiotu zamówienia.

W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszelkich niezbędnych kosztów z tym związanych, w tym kosztów wykonania niezbędnych uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej budowy i dokumentacji powykonawczej, Zamawiający proponuje przed złożeniem oferty dokonanie wizji lokalnej.

Zamówienie będzie prowadzone zgodnie z „Warunkami kontraktowymi dla urzędów oraz projektowania i budowy dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez wykonawcę” według FIDIC (Międzynarodowa Federacja Inżynierów Konsultantów - Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils) - 4. wydanie angielsko-polskie niezmienione 2008 z erratą, tłumaczenie pierwszego wydania FIDIC 1999 – wydawnictwo SIDIR (tzw. „Żółta Książka FIDIC”) lub równoważnymi.

Na etapie sporządzania dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany uszczegółowić rozwiązania przedstawione w PFU. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia lub odrzucenia takich propozycji na etapie prac projektowych.

### **Ogólny opis technologii**

Na oczyszczalnię trafiają ścieki z kanalizacji sanitarnej (w części ogólnospławnej), dowożone wozami asenizacyjnymi z terenu gmin Kęty i Porąbka oraz wody deszczowe. Ścieki przepływają przez istniejącą komorę krat, piaskownik i odtłuszczacz, skąd trafiają do pompowni głównej. Z pompowni głównej pompowane są do nowo projektowanego osadnika wstępnego, a w okresach deszczowych także do istniejącego osadnika wód deszczowych. Tłuszcze kierowane są bezpośrednio do zbiornika uśredniającego przed komorami fermentacyjnymi.

Z osadnika wstępnego ścieki kierowane są na bioreaktor, natomiast osad wstępny poprzez pompownię osadów trafia do zbiornika hydrolizy, w którym następuje zagęszczenie grawitacyjne osadów. Do istniejącego zbiornika hydrolizy poprzez pompownię osadów trafiają również osady z osadnika wód deszczowych. Ciecz nadosadowa sphywać będzie kanalizacją technologiczną do

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

pompowni głównej, natomiast częściowo odwodniony osad wstępny pompowany jest do zbiornika uśredniającego.

Do odrębnej komory pompowni trafia również osad nadmierny z osadników wtórnych. Z pompowni osadów osad nadmierny kierowany jest na zagęszczarki mechaniczne i dalej pompami na do zbiornika uśredniającego.

Uśrednione osady z tłuszczami ze zbiornika uśredniającego, dostarczane pompami na wydzielone komory fermentacyjne.

W procesie fermentacji powstaje biogaz, który jest odprowadzany i następnie magazynowany w zbiorniku biogazu. Już w wydzielonych komorach fermentacyjnych dojdzie do obniżenia zawartości siarkowodoru poprzez utlenianie biologiczne za pomocą mikro aeracji, tj. poprzez dozowanie małej ilości powietrza do komór fermentacyjnych. Biogaz kierowany na blok kogeneracyjny dodatkowo przechodzi przez jednostkę odsiarczania, usuwania silokasnow i suszenia biogazu. Odsiarczanie i usuwanie silokasnow przed blokiem kogeneracyjnym ma pozwalać na uzyskanie odpowiednich parametrów biogazu. Energia cieplna z kogeneracji wykorzystywana jest do ogrzewania osadu poddawanego fermentacji oraz w okresach zimowych wspomagać ma układ również C.O. oczyszczalni. Ilości powietrza do części gazowe komór fermentacyjnych. Ze zbiornika biogazu jest biogaz naciągany stacji ciśnienia biogazu, z której jest biogaz pompowany do urządzeń odbiorczych to jest do jednostek kogeneracyjnych, kotłowni gazowej i do pochodni awaryjne biogazu. Biogaz jest kierowany na blok kogeneracyjny (produkcja energii) przez jednostkę odsiarczania, usuwania silokasnow i suszenia. Odsiarczanie i usuwanie silokasnow przed blokiem kogeneracyjnym jest rozwiązane sorpcją przez węgiel aktywny. Energia cieplna z kogeneracji wykorzystywana jest do ogrzewania komór fermentacyjnych oraz w okresach zimowych wspomagać ma układ C.O. oczyszczalni. Z komór fermentacyjnych osad kierowany jest do nowego zbiornika buforowego osadów przefermentowanych, w którym następować będzie grawitacyjne zagęszczanie osadu. Zagęszczony osad kierowany jest na wirówki i odwadniany. Odwodniony osad podlega przeróbce na węźle suszenia i higienizacji lub z pominięciem węzła suszenia bezpośrednio na pryzmę odpadów. Osad magazynowany jest w dwu nowych wiatach. Alternatywnie przeróbka osadów może być prowadzona bez stabilizacji osadów, tj. z ominięciem komór fermentacji, z wykorzystaniem istniejącej komory WKFo, w której następuje uśrednianie osadu. Dalej osad poprzez istniejące zagęszczacze trafia na wirówki oraz kolejno ulega przeróbce na węźle suszenia i higienizacji. Ta linia osadów z uwagi na wysoką zawartość biologii w osadzie pozwala na wytwarzanie nawozu organicznego z osadów powstających po procesie. Opisane poniżej rozwiązanie linii osadowej przedstawione zostało w formie schematu technologicznego oraz przedstawiono proponowane rozmieszczenie obiektów na planie



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

sytuacyjnym oczyszczalni.

### 1.1 Zakres prac do wykonania w ramach zamówienia

Zamówienie obejmuje:

- Opracowanie koncepcji i zatwierdzenie u Inżyniera i Zamawiającego
- opracowanie i zatwierdzenie u Inżyniera i Zamawiającego dokumentacji niezbędnej do otrzymania pozwolenia na budowę zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym i innymi niezbędnymi dokumentami oraz wykonanie projektów wykonawczych, powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji i opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji obiektów;
- uzyskanie pozwolenia na budowę i innych decyzji i zezwoleń;
- opracowanie dokumentacji niezbędnej do dokonania zgłoszenia na wykonanie robót nie wymagających pozwolenia na budowę (za zgodą Zamawiającego i Inżyniera),
- opracowanie STWIORB oraz przedmiaru robót zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm.),
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na czas budowy (jeżeli wymagane),
- opracowanie projektów wykonawczych – do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oczyszczalni ścieków,
- uzyskanie warunków technicznych i wszelkich uzgodnień w celu wykonania potrzebnych podłączeń obiektów i budynków do infrastruktury technicznej,
- zrealizowanie robót budowlano-montażowych objętych niniejszym Zamówieniem, zgodnie z warunkami postępowania zawartymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia, opracowaną przez siebie dokumentacją projektową budowlaną i wykonawczą (zatwierdzoną przez Inżyniera Kontraktu), Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz właściwie i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej,
- oczyszczenie wszystkich zbiorników technologicznych ze zgromadzonych zanieczyszczeń,
- dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia technologicznego. Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów itp. muszą być wykonane jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia wraz ze szkoleniem personelu wskazanego przez Zamawiającego w zakresie zainstalowanych urządzeń i ich bieżącej konserwacji oraz systemu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

monitoringu pracy w/w urządzeń,

- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie gospodarki odpadami po zakończeniu inwestycji w celu uzyskania przez Zamawiającego stosownych pozwoleń i decyzji administracyjnych w omawianym temacie,
- obsługę geodezyjną – dla realizacji inwestycji oraz sporządzenia dokumentacji powykonawczej i odbiorowej,
- wykonanie prac budowlanych związanych z drogami, chodnikami, placami, parkingami oraz oświetleniem, ogrodzeniem i zabezpieczeniem terenu i zagospodarowaniem terenów zielonych,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem zmodernizowanej oczyszczalni w użytkowanie i uzyskanie pozwolenia na eksploatację,
- wykonanie rozruchu oczyszczalni,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji eksploatacji,
- przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego,
- przeprowadzenie rozruchu technologicznego,
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy instalacji,
- przekazanie Zamawiającemu przedmiotu zamówienia (ukończonych i w pełni działających oczyszczalni ścieków),
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego ostatecznej decyzji pozwolenia na użytkowanie dla przedmiotu zamówienia (tj. przebudowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków w Kętach)
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego dla zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków,
- uzyskanie dla Zamawiającego certyfikatów energii odnawialnej oraz wysokosprawnej kogeneracji,
- wykonanie tablicy informacyjnej umieszczanej na Terenie Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym,
- oznakowanie budynków i instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych, a w szczególności oznakowanie:
  - dróg ewakuacyjnych
  - lokalizacji sprzętu ppoż.
  - armatury, urządzeń, instalacji
  - miejsc występowania zagrożeń i ograniczeń w zakresie przebywania i komunikacji

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- informacyjne w zakresie pomieszczeń i komunikacji,
- nadzór autorski projektanta,
- wykonanie badań czynników oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko do odbioru końcowego i odbioru pogwarancyjnego,
- wykonania innych prac projektowych, których konieczności wykonania nie można było przewidzieć na etapie sporządzania PFU a ich wykonanie jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przedmiotu umowy,
- ubezpieczenie budowy, itp.

Przed opracowaniem projektu budowlanego Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego koncepcję rozwiązań technologicznych poszczególnych obiektów, zawierającą dobór podstawowych urządzeń i armatury.

**Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i przewodach oczyszczalni.**

**W ramach zadania należy wykonać co najmniej wszystkie prace określone pisemnie w niniejszym PFU oraz na załączonym schemacie technologicznym.**

W ramach zamówienia należy wykonać także niezbędną dokumentację geologiczną terenu dla potrzeb posadowienia obiektów oraz inwentaryzację zieleni.

## **1.2 Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia**

Wykonawca opracuje i dostarczy w ramach niniejszego zamówienia dokumentację projektową zawierającą co najmniej następujące elementy:

1. Aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową do celów projektowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. 1995 nr 25, poz. 133) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U z 2015 r., poz. 1554 z późn. zm.). Podkłady mają być okluzulowane (w wersji drukowanej oraz cyfrowej).
2. Wykonawca sporządzi inwentaryzację dla potrzeb prowadzenia dalszych prac projektowych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

istniejących obiektów, które w ramach Kontraktu mają być modernizowane lub przebudowywane. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania dokumentacji zgodnie z wymaganiami, w tym takich elementów jak wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli itd.

3. W ramach zamówienia należy wykonać także niezbędną dokumentację geologiczną terenu dla potrzeb posadowienia obiektów zgodnie z ustawą Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r., poz. 196 z późn. zm.). Przy opracowaniu dokumentacji geologicznej należy wykorzystać dokumentację geotechniczną.
4. Koncepcję modernizacji (5 egzemplarzy + wersja edytowalna), zawierającą:
  - a. Szczegółowe obliczenia technologiczne (w tym dla pory suchej i mokrej, z uwzględnieniem temperatur).
  - b. Obliczenia urządzeń energetycznych.
  - c. Schemat opomiarowania.
  - d. Schemat technologiczny z zaznaczonymi urządzeniami (wymagany obligatoryjnie wysoki poziom szczegółowości – do poziomu zasuw ręcznych, odpowietrzników, króćców poboru prób, pomiarów, itp.).
  - e. Plan sytuacyjno – przestrzenny (projekt zagospodarowania terenu).
  - f. Profil wysokościowy.
  - g. Zestawienie urządzeń (z podaniem ich parametrów, dostarczeniem DTR, deklaracji zgodności, itp. dokumentów) wraz z proponowanymi Dostawcami.
  - h. Algorytmy pracy.
  - i. Pozostałe obliczenia techniczne procesowe.
  - j. Projekt organizacji ruchu oczyszczalni, zawierający kolejność oraz okres realizacji poszczególnych prac wraz ze wskazaniem parametrów i sposobu pracy oczyszczalni w trakcie modernizacji.

**Uwagi: Koncepcja wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera i Zamawiającego.**

5. 7 egzemplarzy wielobranżowego Projektu Budowlanego opracowanego dla robót wymagających decyzji o pozwoleniu na budowę zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z 9 lutego 2016r (Dz.U. 2016 poz. 290) z rozporządzeniami wykonawczymi, Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Dz. U. z 2016 roku poz. 672 z późn. zm.) , Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r., poz. 196 z późn. zm.), Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r., poz. 469 z późn. zm.) i rozporządzeń wykonawczych, z rozporządzeniami wykonawczymi wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami polskiego prawa w tym m.in. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U z 2015 r., poz. 1554 z późn. zm.), zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami, zawierającymi między innymi: komplet niezbędnych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych z odpowiednimi instytucjami oraz z ZUDP; informację projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**Powyższa Dokumentacja ma umożliwiać uzyskanie pozwolenia na budowę w zakresie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków objętej niniejszym Programem Funkcjonalno - Użytkowym. W razie potrzeby Dokumentacja powinna zawierać minimum 2 egz. projektów innych prac projektowych wraz ze wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami koniecznymi do uzyskania pozwolenia na budowę. Dokumentacja powinna być opracowana w sposób umożliwiający etapową realizację inwestycji.**

Przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji 4 egzemplarze w języku polskim wszystkich elementów i części Projektu Budowlanego. 1 egzemplarz Inżynier niezwłocznie przekazuje Zamawiającemu i przystępuje do weryfikacji przekazanej dokumentacji. Dopuszcza się podział projektu budowlanego na części i tomy przedstawiane sukcesywnie do zatwierdzenia. Po zatwierdzeniu przez Inżyniera odpowiednio oznakowany 1 egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy, drugi egzemplarz Inżynier przekaże Zamawiającemu, trzeci pozostanie w posiadaniu Inżyniera. Wykonawca winien przedkładać Inżynierowi do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania. Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.

6. 5 egzemplarzy Dokumentacji Wykonawczej wszystkich niezbędnych branż umożliwiających prawidłową realizację inwestycji. Zamawiający wymagał będzie również przedłożenia do

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

akceptacji projektów wykonawczych przed ich skierowaniem projektu budowlanego do pozwolenia na budowę, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy. Wykonawca przekaże łącznie z projektem budowlanym (pkt. 4) po 1 egzemplarzu dla Inżyniera i Zamawiającego projekt wykonawczy do weryfikacji i akceptacji.

7. Kompletny spis opracowań z oświadczeniem, że Dokumentacja wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi oraz, że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**UWAGA! ZAMAWIAJĄCY I INŻYNIER BĘDZIE ZATWIERDZAŁ KAŻDY Z DOKUMENTÓW.  
NIE DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIA NIEZATWIERDZONEJ DOKUMENTACJI I OPRAWOŃ.**

Całość Dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę, poza egzemplarzami wydrukowanymi, również w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD.

Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy – format \*.dwg i \*.pdf
- Opisy, zestawienia, specyfikacje – format \*.doc i \*.pdf
- Harmonogramy – w formacie \*.xls i \*.pdf.

Pliki w formacie \*.dwg, \*.doc, oraz \*.xls, muszą być edytowalne.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zaopiniowania przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera, który odmówi pozytywnego zaopiniowania w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektów oczyszczalni do eksploatacji.

Pozytywne zaopiniowanie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Zakres robót budowlano-montażowych i dostaw wyposażenia będzie szczegółowo określony



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

W czasie realizacji robót wszystkie dodatkowe rysunki, instrukcje, plany Wykonawcy przed ich wdrożeniem będą weryfikowane przez Inżyniera. Inżynier w razie potrzeby będzie korzystał z opinii Projektanta lub Zamawiającego.

Wykonawca prześle Inżynierowi 4 podpisane egzemplarze w/w dokumentu/ów do weryfikacji (cztery w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej edytowalnej na nośniku CD/DVD lub pendrive USB), jako załącznik do pisma przewodniego.

Inżynier prześle zgodnie z wcześniejszymi zapisami 1 egz. dokumentu/ów w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej Zamawiającemu i w terminie 12 dni prześle swoją opinię do Zamawiającego. Zamawiający ma prawo w ciągu kolejnych 2 dni zgłosić dodatkowe uwagi do dokumentacji, bądź przyjąć opinię Inżyniera (za zaakceptowanie opinii uważa się również brak odpowiedzi ze strony Zamawiającego). Po weryfikacji (do 16 dni od przekazania Dokumentacji Inżynierowi przez Wykonawcę) Inżynier prześle pismem do Wykonawcy uwagi lub ich brak do przedmiotowej dokumentacji.

W razie uwag Inżynier zatrzymuje do dokumentacji budowy 1 egz. dokumentacji (wersja 1 – przed weryfikacją), natomiast drugi egz. oddaje Wykonawcy.

Wszelkie niezbędne uzupełnienia i zmiany powinny być naniesione i skorygowane przez wykonawcę i ponownie przedstawione Inżynierowi do akceptacji w 3 egzemplarzach w języku polskim w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej.

Po ostatecznym zatwierdzeniu przez Inżyniera wszystkie egzemplarze dokumentacji, zostaną przez niego podpisane i opieczątowane wraz z adnotacją „skierowano do realizacji”.

Odpowiednio oznakowany jeden egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy, drugi egzemplarz pozostanie w posiadaniu Inżyniera a trzeci egzemplarz u Zamawiającego.

Wykonawca - projektant jest zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, aż do zakończenia okresu rękojmi i gwarancji za wady robót budowlanych.

**Wykonawca prześle Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą (w tym szkice polowe, inwentaryzacja geodezyjna obiektów i połączeń międzyobektowych, dokumentacja projektowa zawierająca wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót).**

**Wykonawca prześle również dokumentację związaną z rozruchem i późniejszą eksploatacją, w tym co najmniej:**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Projekt rozruchu oczyszczalni.
- Dokumentację powykonawczą rozruchową (w tym sprawozdanie z rozruchu, listy obecności ze szkoleń, dziennik rozruchu, itp.).
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków (wraz z instrukcjami obsługi i konserwacji urządzeń).
- Instrukcje stanowiskowe.
- Instrukcje bhp, ppoż, itp.
- Dokument zagrożenia wybuchem.

**1.2.1 Projekt budowlany oraz dokumenty niezbędne do uzyskania Pozwolenia na Budowę wymagane przez zamawiającego:**

- mapa do celów projektowych
- dokumentacja geologiczno-inżynierska (opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.-([Dz.U. 2012 poz. 463](#)), jeśli jest wymagana,
- projekt technologiczny z analizą istniejącego wyposażenia zawierający kompletne założenia do projektów branżowych,
- projekt budowlany do wniosku o Pozwolenie na Budowę - opracowany zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z 9 lutego 2016r (Dz.U. 2016 poz. 290) z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- informacja dotycząca Planu BIOZ,
- plan BIOZ na budowie wraz z propozycją zabezpieczenia Placu Budowy,
- projekt organizacji ruchu (w razie konieczności),
- operat wodnoprawny wraz z pozwoleniem wodnoprawnym na czas budowy, operat wodnoprawny wraz z uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego dla zmodernizowanej (przebudowanej i rozbudowanej) oczyszczalni ścieków.
- projekt budowlany winien posiadać wszystkie wymagane prawem uzgodnienia, opinie i decyzje,
- przed uzyskiwaniem przez Wykonawcę uzgodnień zewnętrznych projekt winien posiadać wstępną pozytywną opinię Inżyniera i Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie konieczność uzgodnienia Dokumentów Wykonawcy po uzyskaniu pozytywnej opinii Inżyniera.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Ostateczne zatwierdzenie Dokumentów nastąpi po uzyskaniu wymaganych decyzji i uzgodnień wymaganych prawem (tzw. uzgodnień zewnętrznych).

### **1.2.2 Projekt wykonawczy**

Projekty wykonawcze branżowe będą opracowane zgodnie z zatwierdzoną decyzją o Pozwoleniu na Budowę oraz Projektem Budowlanym.

Projekty wykonawcze sporządzone zostaną przed przystąpieniem do robót modernizacyjnych i podlegać będą weryfikacji i zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego.

Będą one dotyczyć następujących branż:

- Technologii,
- architektury,
- branży konstrukcyjno - budowlanej
- sieci i instalacji wodno - kanalizacyjnej,
- sieci i instalacji elektroenergetycznych wraz z układem Kogeneracji,
- wentylacji i klimatyzacji,
- sieci i instalacji technologicznych,
- sieci i instalacji AKPiA oraz systemu monitoringu,
- dróg, placów, chodników i zieleńców,

### **1.2.3 Dodatkowe specyfikacje techniczne**

W skład dodatkowych specyfikacji technicznych wchodzi m in.:

- projekty zmian w istniejących obiektach i sieciach spowodowane realizacją kontraktu,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru Robót,
- specyfikację podziału na środki trwałe zgodnie z Ustawą o rachunkowości,
- wstępne i ostateczne Instrukcje Obsługi i Konserwacji Urządzeń,
- instrukcja eksploatacji
- instrukcje stanowiskowe
- instrukcje bhp i ppoż (dla całej oczyszczalni)
- projekt Rozruchu (Prób Końcowych),
- projekt Prób Eksploatacyjnych,
- szczegółowy Harmonogram Robót,
- harmonogram rozruchu zmodernizowanej oczyszczalni,
- program szkolenia pracowników Użytkownika,
- listy szkoleń
- sprawozdanie z rozruchu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- wyniki badań
- dziennik rozruchu
- operat zagrożenia wybuchem,
- operat p.poż.

Zamawiający zastrzega sobie prawo uzgodnienia Dokumentów Wykonawcy po uzyskaniu pozytywnej opinii Inżyniera.

#### **1.2.4 Dokumentacja Powykonawcza oraz Instrukcje Obsługi i Konserwacji**

W skład Dokumentacji Powykonawczej wchodzi m.in.:

- zinwentaryzowana dokumentacja wszystkich wykonanych prac, potwierdzona pomiarami geodezyjnymi z klauzulą wprowadzania ich do zasobów geodezyjnych,
- projekty branżowe z naniesionymi wszelkimi zmianami dokonanymi za zgodą Inżyniera w trakcie realizacji,
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni oraz wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków (dwie kopie w wersji papierowej i dwie w elektronicznej w formie edytowalnej), zawierającą co najmniej: opis technologii, plan oczyszczalni, schemat technologiczny, rysunki obiektów, karty informacyjne dla wbudowanych technologii i urządzeń - wraz z adresami dostawców lub producentów, pojemności, dane eksploatacyjne, charakterystyki (wykresy, diagramy, certyfikaty itp.), dane techniczne, instrukcje instalacji, obecne ustawienia, parametry nastawne, rysunki, listę części zamiennych, schematy połączeń elektrycznych, programy użytkowe wraz z licencjami, sposoby prowadzenia konserwacji, możliwe problemy i ich usuwanie, plan przeglądów, opis warunków BHP oraz zagrożeń występujących na oczyszczalni ścieków, harmonogram wykonywania pomiarów kontrolnych instalacji i urządzeń elektrycznych oraz instrukcję obsługi obiektu w trakcie wystąpienia awarii, usterek, jak również przeprowadzania planowych przeglądów i konserwacji,
- ostateczna Instrukcja Obsługi i Konserwacji Urządzeń (dla każdego z urządzeń),
- aprobaty i świadectwa dla wszystkich użytych materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- protokoły prób i sprawdzeń sieci i instalacji,
- protokoły prób szczelności,
- protokół z rozruchu wstępnego urządzeń mechanicznych wykonany z udziałem przedstawiciela serwisu dostawcy lub producenta.
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni z udziałem Inżyniera oraz

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

pracowników Zamawiającego wraz z protokołem z przeprowadzonego szkolenia pracowników Zamawiającego,

- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna,
- oryginał Dziennika Budowy z oświadczeniem Kierownika Budowy oraz Kierowników Robót,
- sprawozdanie z Prób Końcowych,
- oświadczenie Wykonawcy o kompletności dostarczonej Dokumentacji Powykonawczej oraz inne dokumenty wymagane stanem prawnym na dzień odbioru.

Zamawiający zastrzega sobie prawo uzgodnienia Dokumentów Wykonawcy (np. instrukcje) po uzyskaniu pozytywnej opinii Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dostarczenia czterech (4) egzemplarzy Dokumentacji Powykonawczej, w języku polskim w wersji papierowej oraz 2 egzemplarzy w wersji elektronicznej, edytowalnej na pendrive USB, dysku CD lub DVD.

## **2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **2.1 Uwarunkowania terenowe i formalno-prawne**

#### **2.1.1 Położenie geograficzne i administracyjne**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Kętach zlokalizowana jest w północno-zachodniej części miasta Kęty, na prawym brzegu rzeki Soły.

Gmina Kęty położona jest w granicach Pogórza Śląskiego, obejmując dolinę Soły poniżej jej wylotu z Beskidu Małego na Pogórze Śląskie. Rzeka Soła, wypływająca z przełomowego odcinka kilka kilometrów na południe od Kęt, utworzyła na terenie gminy rozległy stożek napływowy. Gmina Kęty leży w obrębie dwóch podstawowych jednostek morfologicznych, tj. Wysoczyzny Wilamowickiej (położona na zachód od rzeki Soły) oraz Wysoczyzny Osieckiej (zlokalizowana na wschód od rzeki Soły).

Istniejąca oczyszczalnia ścieków znajduje się na działkach nr 6254; 6255 w obrębie Kęty Wschód, gmina Kęty-Miasto. Teren, na którym znajduje się oczyszczalnia ścieków jest płaski, z nieznacznym spadkiem w kierunku północno-wschodnim. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię 35 060m<sup>2</sup> jest ograniczony:

- od południa – rowem nr 3;
- od zachodu – starym korytem rzeki Soły;
- od północy – terenami zielonymi oraz zabudową związaną z działalnością wytwórczą;
- od wschodu – użytkami rolnymi.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Kętach jest właścicielem i jednocześnie eksploatatorem przedmiotowej oczyszczalni ścieków.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Najbliżej usytuowana zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana jest w odległości około 300 m od granicy oczyszczalni (od strony południowej).

Istniejąca oczyszczalnia ścieków użytkowana jest od 1973 roku. W latach 1998-2001 została ona zmodernizowana dla następujących parametrów:

- średni dobowy dopływ ścieków,  $Q_{d\text{sr}} = 8500 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny godzinowy dopływ ścieków  $Q_{h\text{max}} = 780 \text{ m}^3/\text{h}$
- stężenie BZT5 w dopływie:  $SBZT = 165 \text{ g O}_2/\text{m}^3$
- ładunek BZT5 w dopływie:  $\text{ŁBZT} = 1400 \text{ kg O}_2/\text{d}$
- równoważna liczba mieszkańców  $23\,330 \text{ RLM}$ .

Obecnie jednak ładunki w ściekach przekraczają wartości, które założono w projekcie modernizacji.

Minimalny procent redukcji zanieczyszczeń w oczyszczalni wynosi:

- BZT5 - 90 %
- ChZT - 75 %
- Zawiesiny ogólnej - 90 %
- Azotu ogólnego - 80 %
- Fosforu ogólnego - 85 %.

### 2.1.2 Stan formalno-prawny

Oczyszczalnia posiada pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Oświęcimskiego znak WOŚ.6223-35/09 z dnia 05.05.2009 r. ważne do 01.01.2019 r.

Oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie na budowę wydane decyzją nr 73/15 K, pismo WAB.6740.1.29.2015.K na budowę instalacji biofiltru dla budynku krat [1].

### 2.1.3 Przepisy i normy

Obowiązujące przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego przedstawiono w pkt. 2 części informacyjnej (B) niniejszego PFU.

### 2.1.4 Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

Teren planowanej inwestycji „Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” objęty jest obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego, uchwalonym uchwałą nr IX/68/2015 Rady Miejskiej w Kętach z dnia 17 czerwca 2015r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **2.1.5 Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020**

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POLiŚ 2014-2020) to największy pod względem budżetu program operacyjny realizowany w Polsce. Celem POLiŚ 2014-2020 jest przede wszystkim wspieranie gospodarki, która efektywnie i przyjaźnie wykorzystuje zasoby środowiska. Działanie to dąży do zrównoważenia rozwoju, co będzie miało wpływ na silną, stabilną i konkurencyjną gospodarkę. W realizacji programu 2014-2020 zdecydowany nacisk zostanie położony na gospodarkę, która skutecznie wykorzystuje dostępne zasoby, co wiąże się z korzyściami dla środowiska i konkurencji ekonomicznej. POLiŚ 2014-2020 dotyczy interwencji m. in. w CT 6 „Ochrona środowiska naturalnego oraz wspieranie efektywności wykorzystania zasobów”.

W ramach tego programu realizowane jest m. in. Działanie 2.3 - Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach. Obejmuje ono projekty dotyczące gospodarki wodno-ściekowej, realizowane w aglomeracjach o wielkości co najmniej 10 000 RLM.

## **2.2 Uwarunkowania technologiczne**

### **2.2.1 Opis uwarunkowań projektu**

Podstawowym celem Projektu jest rozbudowa i modernizacja części osadowej oczyszczalni ścieków na terenie aglomeracji Kęty wraz z dostawą i montażem urządzeń i wyposażenia dla obecnego i perspektywicznego obciążenia oczyszczalni. Rozbudowa części osadowej oczyszczalni pozwoli jednocześnie na wykorzystanie rezerw przepustowości (w zakresie oczyszczania biologicznego) oczyszczalni. Realizacja tego projektu pozwoli na skuteczną ochronę terenów rolniczych, krajobrazowych rzeki Soła i jej dopływów.

Wykonawca, projektując i realizując modernizację oczyszczalni, powinien uwzględnić maksymalne wykorzystanie w proponowanej technologii kubatury istniejących obiektów technologicznych, z zachowaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczanych, mając równocześnie na uwadze fakt, że **w czasie prowadzenia robót budowlanych - modernizacyjnych istniejąca oczyszczalnia będzie eksploatowana.**

### **2.2.2 Opis stanu istniejącego oczyszczalni**

Oczyszczalnia ścieków pracuje w oparciu o metodę osadu czynnego z usuwaniem ze ścieków substancji biogenych. Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę poszczególnych urządzeń oczyszczalni, wymienionych zgodnie z kolejnością przepływu ścieków przez oczyszczalnię. Poniżej przedstawiono w sposób ogólny linię technologiczną przepływu ścieków przez oczyszczalnię w Kętach.

### 2.2.2.1 Dopływ ścieków stopień mechaniczny

Na ciąg technologiczny oczyszczalni mechanicznej składa się:

#### 1) Budynek krat wraz ze stacją zlewną [1]

Ścieki komunalne z terenu gminy Kęty oraz Porąbka dopływają do budynku krat kolektorem dopływowym  $\phi 1000$  mm.

W budynku krat znajdują się trzy automatyczne kraty schodkowe o rozstawie lamel 3 mm. Skratki zatrzymywane na kratkach odprowadzane są za pomocą przenośnika ślimakowego o długości  $L=3,5$  m do podajnika hydraulicznego i rurociągiem  $\phi 200$  do pojemnika na zanieczyszczenia. Kraty umieszczone są w trzech kanałach, wyposażonych w zastawki z napędem elektrycznym na dopływie i odpływie. Zastawki te umożliwią regulację przepływu w zależności od napełnienia kanału dopływowego.

W budynku krat znajduje się stacja zlewna wraz z węzłem pomiarowym oraz węzłem oczyszczania mechanicznego o przepustowości ok.  $65 \text{ m}^3/\text{h}$ . Na przewodzie zrzutowym zamontowany jest łapacz kamieni. Urządzenie cedzące jest zintegrowane z transporterem skratek i prasą odwadniającą o średnicy sita 780 mm, prześwicie 6 mm i średnicy transportera  $D_t = 273$  mm. Rurociąg zrzutowy  $\phi 200$  HDPE odprowadza ścieki ze stacji zlewniczej do podziemnego zbiornika ścieków o pojemności czynnej ok  $80 \text{ m}^3$ . W rejonie zbiornika znajduje się chodnik obsługowy z kostki brukowej o powierzchni ok  $15 \text{ m}^2$ .

#### 2) Piaskownik [2]

Ścieki z budynku krat odpływają korytem betonowym do piaskownika o szerokości  $b=0,8$  m. Piaskownik składa się z trzech komór o przekroju trapezowym. Piasek zgarniany jest za pomocą zgarniacza samojezdnego i odprowadzany jest za pomocą rynny do separatora zlokalizowanego w budynku krat. Zgromadzony na dnie separatora piasek transportowany jest do kontenera za pomocą przenośnika ślimakowego i okresowo wywożony jest na wysypisko śmieci.

#### 3) Odtłuszczacz [3]

Ścieki po piaskowniku są kierowane do odtłuszczacza lub kanałem obiegowym do pompowni głównej. Czas zatrzymania w odtłuszczaczu wynosi ok. 6 min. Pojemność odtłuszczacza wynosi  $110 \text{ m}^3$ . Odtłuszczacz składa się z trzech komór. Ścieki kierowane są do środkowej komory - aeracji, gdzie tłuszcze wynoszone są ku górze i odpływają przez otwory prostokątne do komór bocznych, w których są gromadzone na powierzchni ścieków i ręcznie usuwane. Do napowietrzania zastosowane

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

są węże napowietrzające ułożone na dnie odtłuszczacza. Ścieki z odtłuszczacza odpływają kanałem zbiorczym DN 1000.

**4) Pompownia główna ścieków [4]**

Ścieki z odtłuszczacza odpływają do pompowni głównej, studni podziemnej z pompami zanurzonymi, skąd są tłoczone na obiekty oczyszczalni biologicznej.

**5) Osadniki deszczowe [21]**

Ścieki z pompowni głównej są tłoczone do koryta, na którym następuje rozdział ścieków i wód opadowych. Wody opadowe są za przelewem odprowadzane do 3-ch osadników deszczowych retencyjno-przepływowych, a następnie zawracane kanalizacją zakładową do pompowni głównej. Ścieki z osadników deszczowych awaryjnie mogą być odprowadzane do kanału odpływowego z oczyszczalni. Wydzielony w osadnikach osad doprowadzany jest do zbiornika hydrolizy. Osad zagęszczony w zbiorniku przepompowywany jest do WKFo.

**2.2.2.2 Stopień biologiczny**

Ciąg technologiczny oczyszczalni biologicznej składa się z:

**1) Reaktora biologicznego dwusekcyjnego [23]**

Ścieki z oczyszczalni mechanicznej kierowane są do reaktora osadu czynnego napowietrzanego sprężonym powietrzem. Reaktor biologiczny złożony jest z dwóch sekcji, w których prowadzony jest proces równolegle o łącznej pojemności czynnej ok. 10800 m<sup>3</sup>. Każda z sekcji reaktora składa się z wydzielonych komór:

- Komory defosfatacji (strefy beztlenowej): pojemność czynna wynosi 810 m<sup>3</sup>, stężenie tlenu 0mg O<sub>2</sub>/l. Następuje tu początkowa beztlenowa faza usuwania ze ścieków związków fosforu, w trakcie której występuje wzmożone uwalnianie fosforu z biomasy osadu w następstwie panujących warunków braku tlenu (tzw. stres bakteryjny).
- Komory denitryfikacji (strefa niedotleniona): pojemność czynna wynosi 1134 m<sup>3</sup>, a stężenie tlenu powinno być mniejsze niż 0,5mg O<sub>2</sub>/l. W strefie tej ścieki mieszają się ze ściekami recykulowanymi z komory nityfikacji (recyrkulacja wewnętrzna). Następuje tu początkowa faza usuwania ze ścieków związków azotanowych i azotynowych. W komorze procesy realizowane są na drodze biologicznej przemiany prowadzące do powstania azotu gazowego i ostatecznego usunięcia go z osadu.

➤ Komora nityfikacji (strefa tlenowa): pojemność czynna wynosi 3456 m<sup>3</sup>, stężenie tlenu powinno być w granicach 2-3mg O<sub>2</sub>/l. W komorze następuje szereg przemian biochemicznych powodujących amonifikację azotu organicznego, nityfikację azotu amonowego do postaci azotanów i azotynów, utlenianie związków organicznych z wydzieleniem dwutlenku węgla, wzmożona adsorpcja związków fosforu wydzielonych w komorze defosfatacji, chemiczny proces strącania związków fosforu (za pomocą PIX – w razie konieczności).

W układzie tym ścieki kierowane są do komór z możliwością rozdziału:

- 100 % do komory beztlenowej;
- 2/3 ilości do komory beztlenowej i 1/3 do komory niedotlenionej.

Do komór defosfatacji i denityfikacji wprowadzany jest osad czynny recykulowany z osadników wtórnych oraz ścieki recykulowane z komory tlenowej. Instalacja istniejąca umożliwia skierowanie ścieków i osadu recykulowanego bezpośrednio do komory tlenowej. Otwory technologiczne, czas zatrzymania oraz stopień mieszania i napowietrzania (lub jego brak) powodują stworzenie odpowiednich warunków w poszczególnych strefach. Całkowity czas zatrzymania w reaktorze wynosi ok. 15h. Wiek osadu dla całego układu wynosi 11-14 dób. W komorach reaktora znajdują się mieszadła przeznaczone do wymuszania przepływu oraz zapobiegania sedymentacji i tworzenia się kożucha.

## 2) Osadników wtórnych [22]

Z komory nityfikacji oczyszczone ścieki z osadem czynnym przepływają grawitacyjnie do czterech osadników wtórnych (pojemność czynna 2592 m<sup>3</sup>), w których nastąpi proces sedymentacji osadu czyli oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. W trakcie wolnego przepływu poprzez przestrzeń osadnika następuje rozdzielanie frakcji. Zdekantowane ścieki oczyszczone trafiają do wypływu, natomiast kłaczkowy osad opada i zagęszczają się przy dnie osadnika.

## 3) Budynek pompowni osadu czynnego i hali dmuchaw

Budynek częściowo zagłębiony spełnia dwa zadania:

- tłoczenia osadu czynnego do reaktora - osad czynny z osadników wtórnych zostaje odpompowany do zbiornika czerpalnego pompowni osadu czynnego, skąd część osadu recykulowana jest do strefy beztlenowej reaktora – osad recykulowany (recykulacja zewnętrzna), druga część tzw. osad nadmierny odprowadzany jest do zagęszczacza mechanicznego.
- ujmowania i tłoczenia sprężonego powietrza do poszczególnych komór reaktora.

4) **pompowni ścieków recykulowanych** – stanowią dwie suche komory podziemne wewnątrz reaktora.

5) **stacji PIX stałej.**

### 2.2.2.3 Gospodarka osadowa

Nadmiar osadu czynnego oraz osad wydzielony w osadnikach deszczowych są kierowane na obiekty przeróbki osadów składające się z :

1) **Pompowni osadów [29]: spełnia ona trzy funkcje:**

- (1) tłoczenie osadu surowego z osadników deszczowych do zbiornika hydrolizy;
- (2) tłoczenie osadu po hydrolizie do WKFO;
- (3) tłoczenie osadu nadmiernego do zagęszczacza mechanicznego w budynku wielofunkcyjnym [25] lub do zbiornika hydrolizy.

2) **Zbiornika hydrolizy [26]:** stosowany w celu poprawienia efektów usuwania substancji biogenych. Osady wstępne z osadników deszczowych są poddawane procesowi hydrolizy przez okres 2-3 dni, a następnie kierowane do fermentacji. Wody nadosadowe są zawracane na oczyszczalnię biologiczną.

3) **Zagęszczarki osadu nadmiernego:** osad nadmierny z osadników wtórnych przed skierowaniem do WKFO zagęszczany jest na zagęszczaczu mechanicznym bębnowym. Osad doprowadzany jest do wnętrza bębna sitowego, który obracając się powoduje odwodnienie osadu, a co za tym idzie zmniejszenie jego objętości. Przy odwadnianiu mechanicznym stosuje się tzw. kondycjonowanie czyli dodawanie flokulanta (związek wspomagający kłaczkowanie osadu), który ma na celu poprawę szybkości odwadniania poprzez zmniejszenie oporu właściwego osadu.

4) **Otwartej komory fermentacyjnej WKFO [30]:** do komory doprowadzony jest osad czynny zagęszczony i wstępny po hydrolizie. Czas fermentacji – 90 dni. W tym czasie zachodzi biochemiczny rozkład związków organicznych zawartych w osadach ściekowych przy udziale różnych grup bakterii. Beztlenowe procesy rozkładu przebiegające w osadzie powodują znaczne zmniejszenie objętości osadu. W czasie tego procesu powstaje:

- gaz fermentacyjny, w którego skład wchodzi metan ( $\text{CH}_4$ ),  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{S}$ , który ulatnia się do atmosfery;
- osad przefermentowany – dalsza obróbka;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

– ciecz nadosadowa zawierająca m.in. amoniak ( $\text{NH}_3$ ) – odprowadzana do pompowni głównej.

Z uwagi na zbyt krótki czas zatrzymania osadu oraz w okresie zimowym zbyt niskie temperatury dla prawidłowego przebiegu procesu fermentacji zachodzi konieczność instalacji nowych zamkniętych komór WKF.

**5) Zbiornika osadu przefermentowanego (grawitacyjnego) [27]:** osad przefermentowany zagęszczany jest grawitacyjnie. Zasadniczym celem jego pracy jest ujednoczenie składu osadu – odgazowanie osadu.

**6) Budynku wielofunkcyjnego zagęszczania i higienizacji osadów [25]:** ostateczne odwodnienie osadu ma miejsce na wirówce do osadów zainstalowanej w wielofunkcyjnym budynku przeróbki osadów. Osad z dodatkiem środka wiążącego – flokulanta – jest poddawany sile odśrodkowej. Proces odwirowania osadów, od wejścia do pompy podającej osad na wirówkę do wyjścia z wirówki, jest procesem całkowicie szczelnym, co czyni środowisko pracy higienicznym oraz nie wymaga zastosowania wysoko wydajnej wentylacji. Pomieszczenie pompowni wentylowane jest przez wentylatory mechaniczne umieszczone w dachu oraz grawitacyjne wy-wietrzniki dachowe. Odcieki zwracane są do pompowni głównej, a odwodniony osad poddawany jest higienizacji wapnem  $\text{CaO}$ , co pozwala zniszczyć strukturę wielu organizmów chorobotwórczych, ograniczając jednocześnie poziom emisji uciążliwych substancji zapachowych. Zwiększony odczyn (pH) osadu zwapnowanego zwiększa bezpieczeństwo sanitarne i obniża stopień wypłukania metali z osadu. Obecnie osad jest odbierany i zagospodarowany rolniczo.

**7) Zbiornika odcieków [24]:** odcieki z budynku wielofunkcyjnego gromadzone są w zbiorniku podziemnym i dozowane przed oczyszczalnię.

#### **2.2.2.4 AKPiA**

Proces oczyszczania ścieków prowadzony jest w trybie automatycznym, zarządzanym poprzez programowalne, sieciowe sterowniki PLC 750-881 WAGO I/O System. Główne węzły sterowania automatycznego zlokalizowane są w budynkach technologicznych oczyszczalni. Pomiędzy głównymi węzłami sterowania (szafy S0, S1, S2) zbudowana jest sieć teleinformatyczna wykonana w technologii światłowodowej. Wymiana danych pomiędzy sterownikami pracującymi w sieci odbywa się w oparciu o zmienne sieciowe (network variables CoDeSys). Przyjęcie takiego rozwiązania umożliwia wykorzystanie w algorytmach sterowania, automatycznej wymiany danych, i aktualizację wartości



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zmiennych na wielu sterownikach w obrębie sieci.

W dyspozytorni oczyszczalni ścieków zlokalizowany jest serwer systemu TelWin SCADA. Komunikacja pomiędzy siecią sterowników PLC WAGO a systemem SCADA odbywa się z wykorzystaniem protokołu ModBus TCP/IP.

**Opis podstawowych funkcji realizowanych w głównych węzłach sterowania.**

**Szafa S0** - budynek wielofunkcyjny (dyspozytornia)

Realizowane funkcje:

- kontrola poziomów i sterowanie pompownią główną;
- pomiary ilościowe i jakościowe gospodarki osadowej - pH, redox, temperatura, przepływy chwilowe, poziomy, bilans przepływów;
- sterowanie i monitoring pracy urządzeń procesu zagęszczania i odwodnienia osadu - pompownia osadów, mieszadła, zagęszczarka osadu, wirówka osadu.

**Szafa S1** - budynek krat

Realizowane funkcje:

- pomiary ilościowe i jakościowe ścieków wpływających do oczyszczalni - pH, redox, temperatura, przepływy chwilowe, poziomy, bilans przepływów;
- sterowanie i monitoring pracy urządzeń procesu oczyszczania - kraty automatyczne, piaskownik, separator piasku, dmuchawa, wentylacja budynku, studnia uśredniająca;
- przesył danych do pracy urządzeń - pobierak próby, stacja zlewna.

**Szafa S2** - budynek hali dmuchaw

Realizowane funkcje:

- kontrola i sterowanie napływem ścieków do bioreaktorów;
- pomiary ilościowe i jakościowe procesu oczyszczania - tlen, pH, redox, temperatura, gęstość, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, przepływy chwilowe, poziomy, bilans przepływów;
- sterowanie procesem oczyszczania - sterowanie wydajnością dmuchaw, recyrkulacją osadu, dozowaniem PIX;
- usuwanie osadu nadmiernego, przepływ chwilowy, bilans;
- kontrola i sterowanie zastawek osadników deszczowych;
- kontrola pracy osadników wtórnych;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- sterowanie pracą pompowni hydroforowej;
- pomiary parametrów ścieków oczyszczonych na wypływie z oczyszczalni - mętność, temperatura, pH, zawartość fosforu, przepływ chwilowy, bilans przepływu.

**Opis istniejącej kanalizacji teletechnicznej i infrastruktury światłowodowej.**

Na terenie oczyszczalni ścieków ułożona jest kanalizacja teletechniczna łącząca obiekty technologiczne oczyszczalni: budynek krat, budynek wielofunkcyjny, hala dmuchaw, pompownia główna, piaskownik. Kanalizacja wykorzystywana jest do połączenia obiektów światłowodową siecią teleinformatyczną.

**2.2.3 Aktualny bilans osadowy**

Na podstawie analizy statystycznej z lat 2011-2015 stwierdza się, że aktualne charakterystyczne przepływy ścieków dopływających do oczyszczalni można przedstawić następująco:

Tabela nr 1. Średnia dobowa ilość ścieków odpływających z oczyszczalni

ROK	ŚREDNIA DOBOWA ILOŚĆ ŚCIEKÓW ODPŁYWAJĄCYCH Z OCZYSZCZALNI $Q_{\text{ŚR.DOB.}}$ [m <sup>3</sup> /d]
Rok 2011	9 510 m <sup>3</sup> /d
Rok 2012	8 786 m <sup>3</sup> /d
Rok 2013	9 974 m <sup>3</sup> /d
Rok 2014	10 408 m <sup>3</sup> /d
Rok 2015	9 525 m <sup>3</sup> /d
<b>ŚREDNIO:</b>	<b>9 640,6 m<sup>3</sup>/d</b>

**Przepływ średni  $Q_{\text{śrd}} = 9 700 \text{ m}^3/\text{d}$**

**Średniodobowy ładunek zanieczyszczeń usuwany na oczyszczalni** wyliczono biorąc pod uwagę  $Q_{\text{śr.dob}}$  oraz średnie stężenie zawiesiny i BZT<sub>5</sub> przedstawione przez Inwestora za lata 2011-2015 w zestawieniach miesięcznych w pozycjach : „ścieki surowe i ścieki oczyszczone”:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Tabela nr 2. Stężenia zawiesiny ogólnej oraz BZT<sub>5</sub>

ROK	ZAWIESINA [mg/l]	BZT <sub>5</sub> [mg/l O <sub>2</sub> ]
ROK 2011	236,0 – 18,6 = 217,40	315,0 – 8,5 = 306,50
ROK 2012	231,5 – 17,98 = 213,52	287,0 – 8,39 = 278,61
ROK 2013	216,0 – 15,2 = 200,80	267,0 – 7,4 = 259,60
ROK 2014	213 – 17,3 = 195,70	275 – 8,2 = 266,80
ROK 2015	323,19 – 14,56 = 308,63	320,94 – 7,55 = 313,39
<b>ŚREDNIO:</b>	<b>227,81 g/m<sup>3</sup></b>	<b>284,98 g/m<sup>3</sup></b>

W powyższej tabeli, na podstawie danych od MZWik w Kętach, przytoczono dane dotyczące średniodobowych ilości ścieków odpływających z oczyszczalni w latach 2011, 2012, 2013, 2014. Zamieszczono także średnie wartości stężeń zawiesiny i BZT<sub>5</sub> usuwanych na oczyszczalni. Stąd wyliczono średniodobowe ładunki zanieczyszczeń usuwane na oczyszczalni. Wyliczenie średnich dobowych ładunków dla lat 2011, 2012, 2013, 2014 i 2015:

Tabela nr 3. Ładunki zawiesiny ogólnej oraz BZT<sub>5</sub>

ROK	ŁADUNEK ZAWIESINA [T/d]	ŁADUNEK BZT <sub>5</sub> [T/d]
ROK 2011	2,07 [T/d]	2,91 [T/d]
ROK 2012	1,88 [T/d]	2,45 [T/d]
ROK 2013	2,00 [T/d]	2,59 [T/d]
ROK 2014	2,04 [T/d]	2,78 [T/d]
ROK 2015	2,94 [T/d]	2,99 [T/d]
<b>ŚREDNIO:</b>	<b>2,19 [T/d]</b>	<b>2,74 [T/d]</b>

Wyniki średnie będą w niniejszym opracowaniu kształtowały parametry wyjściowe do zaprojektowania gospodarki osadowej.

Zatem średniodobowy ładunek zanieczyszczeń usuwany na oczyszczalni wynosi:

$$\text{Ł}_{\text{zawiesina 2015}} = (227,81 \text{ [g/m}^3\text{]} \times 9700 \text{ [m}^3\text{/d]}) / (1000 \times 1000)$$

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**$\underline{\text{Ł}}_{\text{zawiesina}} = 2,21 \text{ [T/d]}$**

$\text{Ł}_{\text{BZT } 5 \text{ 2015}} = (284,98 \text{ [g/m}^3\text{]} \times 9700 \text{ [m}^3\text{/d]}) / (1000 \times 1000)$

**$\underline{\text{Ł}}_{\text{BZT5 2010}} = 2,76 \text{ [T/d]}$**

**Ilość MR obciążających obecnie oczyszczalnię** przyjęto poprzez przemnożenie  $Q_{\text{śr.dob.}}$  przedstawione przez Inwestora w zestawieniach za lata 2011-2015 przez uśrednione  $\text{BZT}_5$  w ściekach surowych, dzieląc tę wartość przez  $60 \text{ g BZT}_5 / \text{MR} \times \text{d}$  tj. wartość MR została wyliczona z aktualnych wartości przepływów oraz  $\text{BZT}_5$ , aby uwzględnić przedostające się do ścieków wody deszczowe:

średnie  $\text{BZT}_{5\text{ścieków surowych}} = 292,99 \text{ [g/m}^3\text{]}$

czyli:

$\text{MR} = (9700 \text{ [m}^3\text{/d]} \times 292,99 \text{ [g/m}^3\text{]}) / 60 \text{ [g BZT}_5\text{/MRxd]}$

**$\underline{\text{MR}} = 47\,367 \text{ MR}$**

#### **2.2.4 Perspektywiczny bilans osadów**

**Założenia dla wyznaczenia wielkości projektowanych obiektów gospodarki osadowej oczyszczalni:**

Dla określenia perspektyw przyrostu ilości ścieków wzięto pod uwagę przyrost dla okresu perspektywicznego wg danych zawartych w „Programie ochrony środowiska gminy Kęty” i „Planie rozwoju lokalnego gminy Kęty”, który określono: 1,6‰, 3,2‰ (wieś) oraz 1,78‰ (miasto). Rzeczywisty przyrost jednak wg danych na lata 2007-2015 wynosi tylko 0,2%. Dlatego dla niniejszego opracowania przyjęto wskaźnik **2‰**.

**Do wyliczenia ilości ścieków dla okresu perspektywicznego przyjęto założenia:**

**Perspektywa: przyjmujemy 20 lat**

**Przyrost: 2‰ x 20 lat = 4%**

- Ilość ścieków dowożonych przyjęto na dotychczasowym poziomie to jest średniodobowo –  $30 \text{ m}^3\text{/d}$
- W bilansie uwzględniono dodatkowe zlewnie kanalizacyjne zgodnie z informacją uzyskaną od MZWiK, dla ich stanu obecnego.
  - kanalizacja w miejscowości Bulowice:  
gospodarstwa domowe – 5000 MR;  
Ośrodek pomocy społecznej – 120 MR;  
szkoła + przedszkole – 465 MR;
  - kanalizacja Porąbka – 10 500 MR.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

SUMA: 16 085 MR,

a ilość wody zużywanej przez mieszkańców zgodnie z informacją uzyskaną od MZWiK dla nowo projektowanych kanalizacji przyjęto na poziomie 120 l/MKxd, czyli ilość ścieków dopływająca na oczyszczalnię z nowo projektowanej kanalizacji wyniesie 1930 m<sup>3</sup>/d, czyli:

$$\frac{16\,085\text{ MR} \times 120\text{ l/MK}}{1000} = 1\,930\text{ [m}^3\text{/d]}$$

oraz w obliczeniach założono, że kanalizacja nowo wybudowana zabezpieczy szczelność dla wód przypadkowych i ich maksymalna ilość w stosunku do dopływu ścieków komunalnych będzie nie większa niż 15 %.

- Dla wyznaczenia liczby mieszkańców równoważnych przyjęto następujące wskaźniki dla ładunków jednostkowych w ściekach dopływających na oczyszczalnię:
  - BZT<sub>5</sub> – 60 g O<sub>2</sub>/MR xd
  - ChZT – 120 g O<sub>2</sub>/ MR x d
  - zawiesina ogólna - 60 g/ MR x d
- Dla obliczenia docelowej ilości i ładunku zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych przyjęto 20% przyrost dla ścieków przemysłowych.  
Inwestor określa, że należy przyjąć 20% przyrostu dla ścieków przemysłowych. Przyrost więc dla roku 2035 dla ścieków przemysłowych wyniesie:

**Dodatkowa ilość ścieków przemysłowych na rok 2035:**

$$Q_{\text{śr. dob. przem. 2035}} = 30\text{ [m}^3\text{/d]} \times 1,20 = \mathbf{36\text{ [m}^3\text{/d]}}$$

$$\mathbf{\underline{\text{Dodatkowy ładunek BZT}_5}} = (36\text{ m}^3\text{/d} \times 292,99\text{gO}_2\text{/m}^3) / (1000 \times 1000) = 0,01\text{ T/d}$$

**Wyliczenie docelowej ilości MR**

**Ilość MR obciążających oczyszczalnię na rok perspektywiczny 2035** przyjęto poprzez dodanie do aktualnych MR oczyszczalni MR z terenów, które mają zostać przyłączone i zwiększenie sumy wartości o perspektywiczne 4%.

$$\mathbf{(MR_{\text{akt.}} + MR_{\text{proj.}}) \times 1,04 = (47\,367 + 16\,085) \times 1,04 = 65\,990\text{ MR}}$$

**Obliczenie perspektywicznego przepływu:**

**Współczynnik infiltracji wód deszczowych przyjęto 1,15**

**Ilość ścieków wytwarzanych przez jednego mieszkańca równoważnego przyjęto 0,12 m<sup>3</sup>/d**

$$\mathbf{Q_{2035} = Q_{\text{akt.}} + [(MR_{\text{proj.}} \times 0,12) \times 1,15] + [(MR_{\text{akt.}} + MR_{\text{proj.}}) \times 0,04 \times 1,15]}$$

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

$$Q_{2035} = 9700 + [(16085 \times 0,12) \times 1,15] + [(47367 + 16085) \times 0,04 \times 1,15] = 14\,838,52 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{2035} = 14\,900 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Wyliczenie średniego ładunku zanieczyszczeń usuwanych na oczyszczalni

**Średniodobowy ładunek zanieczyszczeń usuwany na oczyszczalnia rok perspektywiczny 2035** obliczono posługując się tymi samymi wskaźnikami jakie przyjęto dla roku 2015, lecz przemnożono je przez odpływy z roku 2035.

Zatem średniodobowy ładunek zanieczyszczeń usuwany na oczyszczalni wynosi:

$$\underline{\text{Ł}}_{\text{zawiesina } 2035} = (227,81 \text{ [g/m}^3] \times 14\,900 \text{ [m}^3/\text{d}]) / (1000 \times 1000)$$

$$\underline{\text{Ł}}_{\text{zawiesina}} = \mathbf{3,39 \text{ [T/d]}}$$

$$\underline{\text{Ł}}_{\text{BZT } 5 \text{ } 2035} = (284,98 \text{ [g/m}^3] \times 14\,900 \text{ [m}^3/\text{d}]) / (1000 \times 1000)$$

$$\underline{\text{Ł}}_{\text{BZT5 } 2035} = \mathbf{4,25 \text{ [T/d]}}$$

#### DANE DO WYLICZENIA PRZYSZŁOŚCIOWEJ GOSPODARKI OSADOWEJ

(DLA ROKU 2035), nie mniej niż:

$$Q_{\text{śr.dob.2035}} = 14\,900 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$\underline{\text{MR}}_{2035} = 65\,990 \text{ MR}$$

**wskaźnik wytwarzania osadu = 0,80 [kg s.m.o/kg BZT<sub>5</sub> suszonego]**

$$\underline{\text{Ł}}_{2035} \text{BZT}_5 = 4,25 \text{ T/d}$$

$$\underline{\text{Ł}}_{2035} \text{zaw} = 3,39 \text{ T/d}$$

#### PRZYSZŁOŚCIOWE DANE DOTYCZĄCE GOSPODARKI OSADOWEJ

To jest z dodatkowym osadnikiem wstępnym i stabilizacją osadu w procesie fermentacji zamkniętej.

1) **Redukcja ładunku zanieczyszczeń w osadniku wstępnym**, dodatkowy osad wstępny.

Założono 60 % redukcji zawiesiny w osadniku wstępnym, tj.:

$$\underline{\text{Z}}_{\text{os.ws.}} = 3,39 \text{ [T/d]} \times 0,6 = 2,03 \text{ [T/d]}$$

2) **Wytwarzanie osadu nadmiernego w procesie biologicznym**.

W osadzaniu wstępnym zakłada się także 25 % redukcji BZT<sub>5</sub> i w tej sytuacji podstawę do obliczenia ilości produkcji osadu nadmiernego będzie wartość:

$$\underline{\text{Ł}}_{\text{BZT5 zred}} = 4,25 \text{ [T/d]} \times 0,75 = 3,19 \text{ [T/d]}$$

Na ewentualność stosowania w przyszłości wspomaganie chemiczne przyjęto dodatkowo ok. 1,0 [T s.m.o/d].

$$\underline{\text{m}}_{\text{os.sur.ch.}} = 1,0 \text{ [T s.m.o/d]}$$



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

W perspektywie część biologiczna oczyszczalni obciążona będzie podobnym jak w 2015 roku ładunkiem zanieczyszczeń ( jest 2,74 [T BZT<sub>5</sub>/d], a będzie 3,19 [T BZT<sub>5</sub>/d]).

Wskaźnik wytwarzania osadu przyjęto 0,82 [kg s.m.o/kg BZT<sub>5</sub>usuniętego] jako średni wskaźnik uzyskany z danych otrzymanych od Inwestora z lat 2011, 2012, 2013, 2014, 2015.

Wytwarzanie osadu nadmiernego wyniesie:

$$m_{os.sur.nad.} = 3,19 [T/d] \times 0,82 [kg \text{ s.m.o./kg BZT}_5 \text{ usuniętego}]$$

$$\underline{m_{os.sur.nad.} = 2,62 [T/d]}$$

3). **Objętość osadu surowego  $Z_{d \text{ sur}}$  wynosi:**

- a) *Osad surowy wstępny* będzie posiadał ok. 2,5% s.m.o więc dla ilości 2,03 [T/d] jego objętość przed skierowaniem do zagęszczania grawitacyjnego wyniesie ok. 81,2 [m<sup>3</sup>/d] tj.:

$$V_{os.sur.wst.} = (2,03 [T/d] \times 100) / 2,5$$

$$\underline{V_{os.sur.wst.} = 81,20 [m^3/d]}$$

- b). *Osady zmieszane: chemiczny* dla ilości 1,0 [T/d] będzie posiadał ok. 4% s.m.o w połączeniu z *surowym nadmiernym* dla ilości 2,62 [T/d], który posiadał będzie ok. 1,38% s.m.o. przed skierowaniem do zagęszczania mechanicznego objętość tego osadu wyniesie ok. 255,40 [m<sup>3</sup>] tj.:

$$V_{os.surch.} = (1,0 [T/d] \times 100) / 4\%$$

$$\underline{V_{os.sur.ch.} = 25 [m^3/d]}$$

$$V_{os.sur.nad.} = (2,62 [T/d] \times 100) / 1,38$$

$$\underline{V_{os.sur.nad.} = 189,86 [m^3/d]}$$

$$V_{os.zm.} = V_{os.sur.ch.} + V_{os.sur.nad.}$$

$$V_{os.zm.} = 25 [m^3/d] + 189,86 [m^3/d] = 214,86 [m^3/d]$$

- c). *Tłuszcze*, których ilość przyjęto 0,1 [T/d] o uwodnieniu 2 % s.m.o.

Ich objętość wyniesie 5 [m<sup>3</sup>/d] tj.:

$$V_{os.tf.} = \frac{0,1 T/d \times 100}{2}$$

$$\underline{V_{os.tf.} = 5 [m^3/d]}$$

**Łączna dobową ilość osadów surowych  $Z_{d \text{ sur}}$  przed zagęszczeniem wstępnym wyniesie:**

$$\underline{Z_{d \text{ sur}} = 81,20 [m^3/d] + 214,86 [m^3/d] + 5 [m^3/d]}$$

$$\underline{Z_{d \text{ sur}} = 301,06 [m^3/d]}$$

4) **Objętość osadu po zagęszczaniu wstępnym  $Z_{d \text{ sur z}}$**

- a) *Osad surowy wstępny*, po zagęszczeniu będzie posiadał ok. 5 % s.m.o więc dla ilości 2,03 [T/d] jego objętość przed skierowaniem do komory fermentacji wyniesie ok. 34,0 [m<sup>3</sup>/d] tj.:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

$$V_{os.wst.} = (2,03 [T/d] \times 100) / 5$$

$$\underline{V_{os.wst.} = 40,6 [m^3/d]}$$

b) *Osady: chemiczny w połączeniu z surowym nadmiernym*, po zagęszczeniu będą posiadały uwodnienie średnie jak w latach 2011-2015 r., tj. ok. 5,80 % smo i dla ilości:

$$m_{os.zm.z} (m_{os.nad.+os.chem.}) = 2,62 [T/d] + 1,0 [T/d]$$

$$\underline{m_{os.zm.z} (m_{os.nad.+os.chem.}) = 3,62 [T/d]}$$

objętość tego osadu wyniesie ok. 62,41 [m<sup>3</sup>/d] tj.:

$$V_{os.zm.z} = (3,62 [T/d] \times 100) / 5,80$$

$$\underline{V_{os.zm.z} = 62,41 [m^3/d]}$$

c) *Tłuszcze*, których ilość przyjęto 100 [kg/d] o uwodnieniu 2 % s.m.o.

Ich objętość wyniesie 5 [m<sup>3</sup>/d] tj.:

$$V_{os.tł} = \frac{0,1 T/d \times 100}{2}$$

$$\underline{V_{os.tł} = 5 [m^3/d]}$$

d) *osady (dowożone) z okolicznych oczyszczalni ścieków :*

Z informacji uzyskanych od inwestora zakładane ilości osadów dowożonych z okolicznych oczyszczalni wynoszą:

- Oczyszczalnia w Witkowicach – Zakłada się dowóz dwa razy w tygodniu po 20m<sup>3</sup>.
- Oczyszczalnia w Łękach – Zakłada się dowóz tylko w sytuacjach awaryjnych. Na potrzeby obliczeń przyjęto w porozumieniu z inwestorem ilość ok. 60m<sup>3</sup> na tydzień.

Łączna ilość osadów dowożonych na tydzień wyniesie zatem:

$$V_{os.nad.dow./tydz.} = 30 * 2 + 20 * 2 = 100 [m^3/tydz.]$$

Ilość osadów dowożonych na dobę wyniesie:

$$\underline{V_{os.nad.dow.} = 100/7 = 14,29 [m^3/d]}$$

Uwodnienie zakładamy 3% suchej masy osadu

Sucha masa osadów dowożonych  $m_{os.nad.dow}$  przed zagęszczeniem wstępnym wyniesie:

$$m_{os.nad.dow} = \frac{14,29 m^3/d \times 3}{100}$$

$$m_{os.nad.dow} = 0,43 [T/d]$$

**Ilość osadu dowożonego po zagęszczeniu wstępnym**

Objętość osadu kierowana na wydzielone komory fermentacyjne wyniosłaby ok. 14,29 [m<sup>3</sup>/d], lecz można zakładać, że zostanie uzyskane uwodnienie 5 % s.m.o. i wtedy ta ilość wyniesie:

$$Z_{dprzefer.dowoz.} = (0,43 [T/d] \times 100) / 5$$

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

$$\underline{Z_{\text{dprzefer dowoż.}} = 8,60 \text{ [m}^3\text{/d]}}$$

Ze względu na fakt, że osad dowożony może być kierowany bezpośrednio na wydzielone komory fermentacyjne w dalszych obliczeniach przyjęto  $V_{\text{os.nad.dow}}$  przed zagęszczaniem wstępnym

**5) Ilość osadu kierowanego do komór fermentacyjnych**

**Łączna dobową ilość osadów surowych  $Z_{\text{d sur z}}$  z trafiająca do komór fermentacyjnych wyniesie:**

$$Z_{\text{d sur z}} = 40,60[\text{m}^3\text{/d}] + 62,41 [\text{m}^3\text{/d}] + 5 [\text{m}^3\text{/d}] + 14,29 [\text{m}^3\text{/d}]$$

$$\underline{Z_{\text{d sur z}} = 122,30 \text{ [m}^3\text{/d]}}$$

**Sucha masa osadów surowych  $sm_{\text{surz}}$  wyniesie:**

$$sm_{\text{sur z}} = 2,03 [\text{T/d}] + 3,62 [\text{T/d}] + 0,1 [\text{T/d}] + 0,43 [\text{T/d}]$$

$$\underline{sm_{\text{sur}} = 6,18 \text{ [T/d]}}$$

**Ilość suchej masy organicznej  $sm_{\text{org}}$  przyjęto 73,3 % (jak dotychczas) czyli 4,53 [T/d] tj.**

$$sm_{\text{org.}} = (6,18 [\text{T/d}] \times 73,3) / 100$$

$$\underline{sm_{\text{org.}} = 4,53 \text{ [T/d]}}$$

a jej redukcję w procesie fermentacji przyjęto 50 %.

**Sucha masa osadu przefermentowanego  $sm_{\text{os.fer.}}$  wyniesie więc:**

$$sm_{\text{os.fer.}} = 6,18 [\text{T/d}] - 0,5 \times (6,18 [\text{T/d}] \times 0,733)$$

$$\underline{sm_{\text{os.przefer.}} = 3,92 \text{ [T/d]}}$$

**6) Ilość osadu kierowana na wirówkę**

Ilość osadów przefermentowanych odpowiadać będzie ilości osadów podawanych do fermentacji, tj.ok. **103,43 m<sup>3</sup>/d.**

Zakładając takie same jak dotychczas średnie uwodnienie suchej masy osadu po wirówce na poziomie ok. 19,53%, a ilość osadu przefermentowanego wynosząca 3,92 [T/d], objętość suchej masy osadu przefermentowanego wyniesie:

$$Z_{\text{dodwod.}} = (3,92 [\text{T/d}] \times 100) / 19,53$$

$$\underline{Z_{\text{dodwod.}} = 20,07 \text{ [m}^3\text{/d]}}$$

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka Soła.

Aktualne pozwolenie wodno-prawne zezwala na odprowadzenie oczyszczonych ścieków w ilości nie przekraczającej następujących wartości:

Q max. d. – 10 000,0 m<sup>3</sup>/d w okresie bezdeszczowym

Q max d - 20 000,0 m<sup>3</sup>/d w okresie deszczowym

Minimalny procent redukcji zanieczyszczeń w oczyszczalni wynosi:

BZT5 - 90 %

ChZT - 75 %

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Zawiesiny ogólnej - 90 %  
Azotu ogólnego - 80 %  
Fosforu ogólnego - 85 %.

Łączna ilość osadu wytworzonych po wirówce o uwodnieniu 80% powstająca na terenie oczyszczalni wynosi ok. 3 170 Mg/rok.

**Uwaga! Do obliczeń ciągu osadowego przyjąć wartości wynikające z obliczeń, ale nie mniej niż powyżej podane wartości.**

### 3 OGÓLNE WŁASNOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE

#### 3.1 Ogólny opis technologii

Do oczyszczalni dopływają ścieki z kanalizacji ogólnospławnej, dowożone wozami asenizacyjnymi (odbierane są przez stacje zlewczą) z terenu gminy Kęty i Porąbka oraz wody opadowe. Ścieki przepływać będą przez budynek krat. W budynku będą znajdować się trzy kraty mechaniczne - należy zatem zainstalować dwie nowe kraty mechaniczne (w tym wymiana zastawek, montaż do nich napędów elektrycznych, zabezpieczenie betonów). W celu przeróbki skratek zastosowane będą dwie linie obróbki skratek – istniejąca i nowa. Należy zainstalować prasopłuczkę (z rozdrabniarką) do skratek wspólną dla obu nowych krat. Wypłukane skratki będą odwadniane, dzięki czemu następuje znaczna redukcja ich masy i transportowane poprzez przenośnik ślimakowy do rury wyrzutowej, wynoszącej skratki na odpowiedni poziom do kontenera. Ponadto będą one higienizowane poprzez dwa nowe układy higienizacji.

Z budynku krat ścieki płyną przez piaskownik (nie podlegający modernizacji) i następnie poprzez zmodernizowany odtłuszczacz, do pompowni ścieków, w której wymienione będą pompy. Zabudowane będą nowe pompy, z czego dwie o wydajności identycznej jak obecne, a trzy większe. Wszystkie pompy wyposażone w indywidualne przemienniki częstotliwości. Nowe systemy montażu pomp muszą umożliwiać zainstalowanie obecnie posiadanych jednostek.

Z pompowni będą pompowane bezpośrednio do reaktorów, do zespołu dwóch nowych osadników wstępnych, a w okresach deszczowych także do istniejącego osadnika wód deszczowych – z automatycznym podziałem strumieni ścieków.

Z osadników wstępnych ścieki kierowane będą do bioreaktorów i oczyszczane jak dotychczas.

Tłuszcze zatrzymane w zmodernizowanym odtłuszczaczu kierowane będą bezpośrednio do zbiornika hydrolizy lub zbiornika uśredniającego przed fermentacją (do wyboru przez operatora), z wykorzystaniem nowej instalacji transportu, składającej się z zespołu macerator - pompa, zabudowanych w suchej komorze obok odtłuszczacza.

Osady wstępne z istniejących osadników deszczowych kierowane będą jak dotychczas do istniejącej komory osadu wstępnego w pompowni, w której przewiduje się zainstalowanie pompy zatapialnej, która będzie pompować osady na rurociąg do zbiornika hydrolizy.

Osad wstępny z nowych osadników wstępnych kierowany będzie (każdy osadnik wyposażony w jeden lub dwa leje, z których każdy posiadać będzie własną zasuwę z napędem elektrycznym) poprzez przepływomierz do pompowni osadów, wyposażonej w dwa zestawy macerator + pompa pracujące w

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

systemie 1+1 (bezpośrednio na zestawy pompowe) lub alternatywnie do rzędza osadów z osadników deszczowych. Następnie osad trafi do zbiornika hydrolizy (zagęszczacza grawitacyjnego) lub w wypadku jego czyszczenia, wprost do zbiornika retencyjnego osadu przed WKF (droga do wyboru przez operatora).

Oczyszczalnia wyposażona będzie w nowe stanowisko odbioru osadów dowożonych – będą one poprzez przepływomierz (zabudowany na linii odbioru z nowego stanowiska dowozu) kierowane do nowego zbiornika o pojemności czynnej min. 40 m<sup>3</sup>, wyposażonego w mieszadło. Ze zbiornika osady te podawane będą poprzez macerator i pompę do zbiornika retencyjnego osadów przed fermentacją lub do zbiornika hydrolizy (do wyboru przez operatora).

W istniejącym zbiorniku hydrolizy, poddanych renowacji, nastąpi zagęszczenie grawitacyjne osadów. Do istniejącego zbiornika hydrolizy poprzez pompownię osadów trafią również osady z osadnika wód deszczowych oraz mogą trafiać osady z nowego zbiornika osadów dowożonych i tłuszcze z odtłuszczacza, a także osad nadmierny (np. za pośrednictwem pompowni osadów z osadników wód deszczowych). Ze zbiornika hydrolizy ciecz nadosadowa spłynie do dedykowanej pompowni odcieków (Lotnych Kwasów Tłuszczowych) i kierowana będzie do komór denitryfikacji lub defosfatacji (do wyboru przez operatora). Zbiornik posiadać będzie obejście, umożliwiające podanie wszystkich strumieni osadów do zbiornika retencyjnego przed komorami fermentacyjnymi.

Układ osadu nadmiernego poddany zostanie modyfikacji: w pompowni osadów zabudowana będzie nowa pompa rotacyjna, podająca osady do nowej zagęszczarki mechanicznej, a w budynku wielofunkcyjnym kompletna druga linia do zagęszczania i homogenizacji osadu.

Osady zagęszczone w zbiorniku hydrolizy będą pompowane za pomocą dwóch nowych zestawów pompowych (macerator + pompa) zainstalowanych w pomieszczeniu przepompowni do zbiornika retencyjnego przed komorami fermentacyjnymi, a istniejąca pompa wykorzystana będzie do recyrkulacji do fermentera, celem przepłukania LKT.

Osad nadmierny po zagęszczeniu, podawany będzie pompami zagęszczarek do zbiornika retencyjnego przed zamkniętymi komorami fermentacyjnymi, hydrolizera (awaryjnie, na czas czyszczenia zbiornika retencyjnego) lub alternatywnie obejściami (do istniejącego OBF lub zbiornika osadu przefermentowanego przed odwadnianiem – zagęszczacze grawitacyjne).

Osady w zbiorniku retencyjnym (V czynna 100 m<sup>3</sup>) będą mieszane i podawane do procesu fermentacji.

**Uwaga! W systemie połączeń musi istnieć możliwość obejścia zbiornika i wykorzystania w jego funkcji zbiornika hydrolizy.**



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Osady do WKF będą podawane przez zespół trzech pomp zblokowanych z maceratorami, w systemie 1+2, znajdujących się w nowej maszynowni WKF. Na kolektorze tłocznym zabudowany będzie przepływomierz oraz zasowy z napędami elektrycznymi, umożliwiające skierowanie osadów do obiegów grzewczych obu WKF.

Oczyszczalnia wyposażona będzie w dwie komory fermentacyjne, o pojemności osadowej 1500 m<sup>3</sup> każda. W komorach fermentacyjnych zachodzić będzie proces fermentacji metanowej w temp. 30<sup>o</sup> – 38<sup>o</sup>C, czas zatrzymania t = 25 – 30 dni – zależnie od ilości podawanego osadu. Komory wyposażone będą w mieszadła śmigłowe. Na płaszczu każdej z komór zabudowane będą dwa termometry sterujące ogrzewaniem WKF (wraz z termometrami przy wymiennikach). Każda z komór posiadać będzie po dwa włązy nad terenem (min. 800 mm średnicy) oraz wziernik i włąz w kopule. Prowadzony będzie również pomiar poziomu osadu (np. hydrostat pod poziomem osadu) i piany (np. radar).

Komory mogą pracować równolegle (podział osadu w proporcjach wskazanych przez operatora) lub szeregowo (tak, aby jedna komora służyła, jako pierwszy stopień procesu, gdzie przebiega intensywny rozkład, a druga jako końcowy stopień, gdzie zachodzi końcowa faza fermentacji). W tym celu należy zabudować pompę transferową, o wydajności i konstrukcji identycznej z pompami załadowniczymi.

W celu utrzymania właściwej temperatury WKF osad przepływać będzie przez maszynownię WKF. Mieszanie grzewcze komór prowadzone będzie poprzez pompy zlokalizowane w maszynowni, pobierające osad z dna lub ściany komory (do wyboru przez operatora) i włączające go w formie rozpryskowego gaszenia piany nad poziomem osadu lub w przewód denny ze stożka (zwrotne płukanie dna) – do wyboru przez operatora. W obiekcie zabudowane będą trzy pompy wirowe cyrkulacji oraz trzy wymienniki ciepła oraz pompa przeładowcza. Urządzenia będą połączone w sposób umożliwiający pracę dowolnego wymiennika z dowolną komorą fermentacyjną. Na obiegach musi zostać zabudowana armatura, wyposażenie oraz przepływomierze. Układ połączeń musi zapewniać również możliwość wykorzystania pomp cyrkulacji do następujących celów:

- Opróżnienie WKF do OBF i zbiornika buforowego osadu przefermentowanego.
- Płukanie stożków dennych WKF (pobór ze ściany i wtrysk w przewód ssący, wychodzący z dna komory).
- Płukanie przewodów waporowych osadu przefermentowanego.
- Płukanie przewodów zrzutowych WKF
- Gaszenie piany (podczas normalnej cyrkulacji).

Wydajność pomp obiegowych osadu musi wynosić nie mniej niż 80 m<sup>3</sup>/h.

Zasilanie wymienników ciepła musi zostać zrealizowane poprzez indywidualne zawory trójdrogowe (wraz z pompami obiegowymi), zapewniające jakościową regulację ogrzewania, przy zapewnieniu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

dostawy ciepła na wymiennik o temperaturze nie wyższej niż 70 st. C.

Przefermentowany osad będzie zrzucany grawitacyjnie (wyporowo – z utrzymaniem stałego poziomu osadu w WKF) do zbiornika buforowego, z możliwością skierowania osadów do OBF, przy czym musi istnieć możliwość spustu osadu (na wypadek zatkania przelewu).

Osad gromadzony będzie w OBF lub zbiorniku buforowym (do wyboru przez operatora, musi istnieć możliwość obejścia każdego z tych obiektów). W układzie technologicznym należy zastosować pompę umożliwiającą całkowite opróżnienie OBF.

Zbiornik buforowy (pojemność czynna 300 m<sup>3</sup>) będzie wyposażony w pomiar poziomu, mieszałdo oraz przykrycie – z ujęciem gazu do systemu biofiltracji.

Przewiduje się możliwość obejścia kompleksu WKF i skierowania osadów zmieszanych wprost do istniejącego OBF lub zbiornika przed odwadnianiem.

Układ połączeń zapewni będzie możliwość odbioru osadu ze zbiornika przed odwadnianiem lub OBF bez konieczności wykorzystania obecnie istniejących zbiorników – zagęszczaczy, przy czym wysokość lokalizacji zbiornika musi zapewniać grawitacyjny napływ na pompy wirówek. Kolejno osad przefermentowany podawany będzie do zespołu dwóch wirówek – nowej i istniejącej. Każda z wirówek wyposażona będzie we własną stację przygotowania polimerów, umożliwiającą pracę zarówno z proszkiem jak i roztworem ciekłym. Układ połączeń wirówek musi umożliwiać pracę z osobnym napływem ze zbiornika buforowego oraz OBF – co pozwoli np. na oddzielne wirowanie osadu kierowanego poprzez OBF (np. nadmiernego) z pominięciem fermentacji – na jednej wirówce i osadu przefermentowanego – na drugiej wirówce.

Osad odwodniony będzie mógł być skierowany wprost na środki transportu (z higienizacją lub bez, zależnie od jakości osadu i sposobu jego zagospodarowania) lub podany do węzła produkcji preparatu nawozowego/nawozu wapnowego. Proces higienizacji prowadzony w temperaturze od 55°C do 85°C w nowobudowanej instalacji zlokalizowanej w rozbudowanym budynku wielofunkcyjnym, a proces produkcji nawozu – w temperaturach przekraczających 100 st. C.

Kolejno osady będą transportowane pod nowe zadaszony wiaty - przenośnikami ślimakowymi wielopunktowymi pod wiatę przyległą do budynku wielofunkcyjnego lub przyczepą do drugiej wiaty, a w przypadku granulatu – wózkami widłowymi w bigbagach.

W procesie fermentacji powstanie biogaz, który ujmowany na kopolach, poprzez ujęcia ze złożem i zraszaniem, będzie kierowany siecią biogazową, wyposażoną w samoczynne/automatyczne odwadniacze do węzła odsiarczania. Odsiarczanie realizowane będzie z wykorzystaniem złoża – granulatu, a węzeł wyposażony w system regeneracji złoża sprężonym powietrzem. Biogaz kolejno będzie magazynowany w zbiorniku o pojemności czynnej ok. 500 m<sup>3</sup>. biogazu. Zbiornik wykonany

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

będzie jako dwumembranowy, z wizjerem i dwoma wentylatorami nadmuchowymi.

Kolejno biogaz kierowany będzie siecią (również wyposażoną w samoczynne odwadniacze) poprzez węzeł podnoszenia ciśnienia (wykonany w postaci dwóch jednostek z pełnym osprzętem, pracujących w systemie 1+1) na blok kogeneracyjny zrealizowany w postaci dwóch jednostek kogeneracyjnych (pracujących w systemie 1+1). Produkowana będzie energia elektryczna i ciepła. Energia ciepła wykorzystana zostanie, jako ciepło do ogrzewania komór fermentacyjnych oraz pozostałych obiektów oczyszczalni (w połączeniu z istniejącą kotłownią gazową, która będzie pełnić rolę rezerwowego źródła ciepła oraz jednym nowym kotłem).

Nadmiar produkowanego biogazu będzie spalany w pochodni nadmiarowej o wydajności ok. 150 m<sup>3</sup>/h.

**Uwaga! Ze względów bezpieczeństwa wymaga się zabudowania pochodni zasilanej bezpośrednio ciśnieniem zbiornikowym biogazu.**

Celem ograniczenia kosztów eksploatacji, przewiduje się szerokie wykorzystanie wody technologicznej, co najmniej do:

- Celów porządkowych.
- Płukania skratek.
- Płukania piasku.
- Płukania zagęszczaczy mechanicznych.
- Płukania wirówek

Z uwagi na konieczność ograniczenia uciążliwości zapachowej i emisji gazów cieplarnianych, przewiduje się zamknięcie i hermetyzację wybranych obiektów oraz odbiór i biofiltrację powietrza odlotowego. Wstępnie zakłada się objęcie procesami oczyszczania następujących obiektów i urządzeń:

- Hala krat.
- Zbiornik osadów dwożonych.
- Hydrolizer (zagęszczacz grawitacyjny).
- Zbiornik retencyjny osadu przed fermentacją.
- Zbiornik buforowy osadu przefermentowanego.
- System transportu i higienizacji osadu odwodnionego.

Cała oczyszczalnia nadzorowana będzie poprzez rozbudowany system SCADA, a zasilana poprzez zmodernizowany system elektroenergetyczny, w tym zabudowany nowy agregat awaryjny napędzany silnikiem diesla oraz agregaty kogeneracyjne. Całość systemu musi działać w komunikacji istniejącej na oczyszczalni, z utrzymaniem światłowodowego podłączenia nowych obiektów.

## 4 SZCZEGÓŁOWE WŁASNOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

### 4.1 BUDYNEK KRAT [1]

#### Układ technologiczny.

W istniejącym budynku krat przewidziano wymianę dwu z trzech istniejących krat mechanicznych zainstalowanych na otwartym kanale dopływowym wraz z odpowiednią modernizacją budynku.

Istniejąca krata schodkowa MEVA nie podlega wymianie. Wymianie podlegać będą sąsiadujące kraty zainstalowane w kanałach 600x3300 mm h=1500mm. Należy zainstalować 2 kraty mechaniczne oraz zespół płukania, odwadniania i wstępnego rozdrabniania skratek (prasopłuczka, kompaktor, pojemnik). Przewiduje się remont komór instalacyjnych dla krat.

W ramach modernizacji istniejącego budynku przewidziano również następujące prace:

- Demontaż istniejących krat wraz z niezbędnymi pracami budowlanymi
- Instalację nowych krat z kompletnym osprzętem wraz z niezbędnymi pracami budowlanymi
- Montaż układu transportu i płuczki skratek dla nowych krat
- Montaż dwóch układów dezynfekcji wapnem skratek (dla linii nowej i istniejącej)
- Wymianę zastawek na nowe (z napędami elektrycznymi) – 4 sztuki
- Położenie i podłączenie nowych przewodów zapewniających kompletność działania wszystkich instalacji, m.in. pomiędzy panelem sterującym i urządzeniem oraz centralnym układem sterowania w budynku krat
- Zapewnienie dostawy wody technologicznej i energii elektrycznej do prawidłowej eksploatacji urządzeń
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie
- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń
- Wykonanie wentylacji
- Uruchomienie i rozruch.

W hali krat uzupełnić wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z systemem dezodoryzacji zapobiegającym wydostawaniu się odorów – w tym podłączyć stanowiska nowych krat

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**ZAMAWIAJĄCY POSIADA PROJEKT WENTYLACJI.**

Podstawowa wentylacja musi zapewnić usunięcie zanieczyszczonego powietrza bezpośrednio z urządzeń i stanowisk do systemu biofiltracji, tak, aby wytworzyć podciśnienie w wentylowanych urządzeniach, nie dopuszczając do wypływu zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń.

**Konstrukcja**

Zestawienie prac budowlanych w obiekcie:

Należy wykonać remont ogólnobudowlany dwu komór instalacyjnych dla krat o wymiarach 600x3300 mm h=1500mm, polegający min. na oczyszczeniu wszystkich powierzchni, naprawie uszkodzeń, zagruntowaniu i pokryciu wielowarstwowym materiałem naprawczym dostosowanym do warunków pracy w środowisku ścieków komunalnych.

Kanały krat należy oczyścić i przeprowadzić remont ogólnobudowlany (izolacja p-wodna i chemiczna, termiczna, wzmocnienie i uszczelnienie konstrukcji żelbetowej, wymiana osprzętu i wyposażenia, dezodoryzacja, itp.). Kanał należy opróżnić, oczyścić wszystkie powierzchnie betonowe, zagruntować i pokryć materiałem izolacyjnym bezspoinowym chemoodpornym. Wszystkie elementy stalowe wymienić na elementy ze stali kwasoodpornej (barierki, płyty przykrywające, konstrukcje zawieszonych, podparć itp.). Wszystkie miejsca uszkodzone uzupełnić odpowiednimi masami naprawczymi, pęknięcia, nieszczelności i dylatacje uszczelnić systemowo (poszerzyć, zagruntować, wypełnić materiałem trwale plastycznym, chemoodpornym). Należy również uwzględnić uzupełnienie wszelkich uszkodzeń w płytkach podłogowych, ściennych, itd. Zarówno istniejące, jak i powstałe w trakcie prac.

**Wyposażenie.**

Krata mechaniczna – 2 szt.

- Górna część kraty oparta na wspornikach, montowanych do kraty sworzniami obrotowymi z możliwością podnoszenia kraty w celach okresowych przeglądów i konserwacji.
- Krata ma być hermetyzowana i posiadać króciec wentylacyjny podłączony do systemu wentylacji
- Krata ma być w pełni samooczyszczającą się, nie wymagać doprowadzenia instalacji wody płuczającej ani systemu szczotek.
- Próg wlotu krat ma być zabezpieczony osłoną uniemożliwiającą zatrzymywanie się w dolnej części kraty stałych zanieczyszczeń (żwir, kamienie itp.) wleczonych po dnie kanału. Osłona musi mieć możliwość ruchu.
- Konstrukcja kraty ma być całkowicie rozbieralna do wymiany elementów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Krata powinna być eksploatowana bez konieczności smarowania i regulacji łańcuchów
- Pręty filtrujące mocowane do poprzecznic w sposób łatwo demontowalny
- Elementy dystansowe mocowane do prętów w sposób łatwodemontowalny (nie dopuszcza się spawania, przykręcania, itp.).
- Rama kraty wykonana z płyt giętych o grubości min. 5 mm, a pręty filtrujące z płyt o grubości min. 3 mm, wykonanych co najmniej ze stali nierdzewnej.
- Wymienne elementy dystansowe powinny zapewniać stały prześwit na całej powierzchni roboczej rusztu kraty i wykonane być z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego lub stali nierdzewnej
- Napęd krat oraz wszystkie elementy wymagające stałej konserwacji powinny znajdować się powyżej poziomu operacyjnego i być łatwo dostępne dla obsługi. Kraty powinny posiadać zabezpieczenia przed przedostawaniem się skratek poza część filtrującą
- Należy zapewnić bezpieczne warunki pracy podczas konserwacji i napraw
- Dla nowych krat wymagana jest jedna instalacja transportu, płukania, odwadniania i rozdrabniania skratek
- Urządzenia powinny być dostarczone jako komplet jednego dostawcy z okablowaniem od szafy do urządzeń, szafą zasilająco-sterowniczą, podporami i innym osprzętem uzupełniającym umożliwiającym prawidłową eksploatację - kompletna instalacja do płukania, odwadniania i rozdrabniania skratek wraz z układem zasilania energetycznego i układem automatyki sterowania i kontroli procesu.

**Parametry techniczne kraty:**

- Szerokość użyteczna min. 450 mm
- Szerokość całkowita dostosowana do kanału, ok. 580-600 mm
- Wysokość całkowita nie mniej niż 2700 mm
- Wysokość zrzutu skratek nie mniej niż 2 m
- Prześwit 3 mm
- Moc silnika ok. 1,1 kW
- Przepustowość projektowa dla jednej kraty nie mniejsza niż  $Q_{hmax}$  – min. 720 m<sup>3</sup>/h (200 l/s), przy poziomie ścieków: przed kratą  $h_1$  = maks. 1000 mm za kratą  $h_2$  = maks. 700 mm

Wykonanie materiałowe:

- Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami/skratkami muszą być



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 (AISI 304), 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, sprężyn tarczowych, napędu i łożysk), wytrawiane poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej. Łańcuchy wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 316L (DIN 1.4404)/ AISI 431 (DIN 1.4057), rolki z tworzywa sztucznego.

### **Zespół odbioru i obróbki skratek**

Zespół odbioru i obróbki skratek składa się z dwóch współpracujących urządzeń: prasopłuczki oraz kompaktora skratek. Wypłukane i wstępnie odwodnione skratki z prasopłuczki są podawane do strefy dociskania skratek kompaktora poprzez krótkie połączenie kolanowe. Przedłużeniem strefy dociskania jest transportowa część kompaktora, odprowadzająca skratki po obróbce do kontenera. Na połączeniu prasopłuczki z kompaktorem zachodzi częściowe rozdrobnienie skratek. Kompaktor jest wyposażony w dwusekcyjną spiralę o zmiennym skoku; pierwsza sekcja pracuje w strefie dociskania i jest to spirala wałowa, druga sekcja w części transportowej to spirala bezwałowa. Zastosowanie spirali bezwałowej u wylotu jest możliwe, ponieważ kompaktor ma napęd pchający. Takie rozwiązanie eliminuje możliwość zablokowania wylotu skratkami. Spirala w strefie dociskania ma nawój znacznie gęstszy, niż bezwałowa spirala transportowa. Zapewnia to odpowiednio duże ciśnienie w strefie dociskania skratek oraz niezawodny transport skratek po obróbce.

Płukanie skratek wykonać z użyciem wody technologicznej czerpanej z sieci wody technologicznej. Niedozwolone jest używanie odcieków ze skratek do płukania skratek. Odciek skierować do wspólnego kanału przed kratami.

Na końcu przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego należy zamontować na stałe układ rozdrabniający skratki. Kolejność procesów, jakim poddawane są skratki: płukanie, odwadnianie (prasowanie) na końcu rozdrabnianie.

### **Parametry techniczne prasopłuczki skratek:**

- długość całkowita min. 4000 mm
- średnica spirali min. ok. 250 mm
- kosz zasypowy min. 300 x 3000 mm
- wydajność nie mniejsza niż 2,5 m<sup>3</sup> /h
- moc silnika nie mniejsza niż 4,0 kW
- pobór wody płuczającej maks. 40 l/min

Parametry techniczne kompaktora skratek:

- długość całkowita ok. 2500 mm

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| • nachylenie                   | ok. 45°                       |
| • średnica spirali             | ok. 250 mm                    |
| • wydajność nie mniejsza niż   | 2,5 m <sup>3</sup> /h         |
| • moc silnika nie mniejsza niż | 3,0 kW                        |
| • pobór wody płuczającej       | maks. 40 l/min                |
| • materiał                     | stal nierdzewna min. AISI 304 |
| • materiał spirali             | stal specjalna                |

**Wykonanie materiałowe:**

- Wykonanie urządzeń – stal nierdzewna min. 0H18N9 (AISI 304).
- Wykonanie spirali przenośnika – stal specjalna, konstrukcyjna, wysoko odporna na ścieranie np. ST 52.3.
- Wykładzina pod spiralę przenośnika – pręty z trudnościeralnej stali o twardości min.500HB.
- Parametry jakie powinny spełniać skratki po przejściu przez płuczkę skratek oraz przenośnik odwadniająco-rozdrabniający - zawartość suchej masy min. 40% (przy ciśnieniu wody do płukania nie wyższym niż 6 bar).

Każdy z układów obróbki skratek (dla istniejącej kraty oraz wspólny dla nowych) wyposażyc w automatyczny dozownik wapna wraz z zasobnikiem wyposażonym w układ zabezpieczający zbrylaniu wapna. Wypłukane, odwodnione i rozdrobnione skratki z przenośnika odwadniająco – rozdrabniającego powinny trafić po higienizacji następnie do kontenera. Dozowniki sprzężone z układami obróbki skratek.

Szafa zasilająco-sterownicza

**Szafka sterownicza :**

wykonana wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- Sterownik
- Panel obsługowy
- Sygnały pracy i awarii
- Sterowanie od pomiaru poziomu ścieków przed i za kratą

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Przycisk kasowania
- Wyłącznik silnika
- Zabezpieczenia
- Wyłącznik główny
- Automat - zabezpieczenie przeciążeniowe
- Licznik godzin pracy
- Zegar sterujący
- Interfejs sieciowy
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Panel sterujący należy wykonać ogrzewany wewnątrz – wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

Zapewnić podłączenie urządzeń do sieci elektrycznej, AKPiA.

Zastawki zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w dalszych rozdziałach.

### **Sterowanie**

Oczyszczanie krat powinno następować automatycznie – dla każdej z krat zbudować nowe sondy ultradźwiękowe. W trybie sterowania automatycznego (miejscowego) kraty winny być załączane od sygnału z czujnika poziomu oraz poprzez układ czasowy. W trybie sterowania zdalnego kraty winny włączać się od nastawionej wartości poziomu ścieków mierzonego przed krata i zadanego czasu. Urządzenia transportujące, prasujące i płuczące skratki winny pracować automatycznie i muszą być zsynchronizowane z oczyszczaniem kraty.

Ponadto należy zainstalować miernik poziomu tlenu. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń powinna załączyć się sygnalizacja świetlna – akustyczna wewnątrz i na zewnątrz budynku. Powyższy stan będzie sygnalizowany również w Dyspozytorni. Po obniżeniu wartości stężeń do wartości bezpiecznych sygnał wyłączy się. Instalacja wentylacyjna materiałowo dopasowana do istniejącej. Należy przewidzieć także demontaż urządzeń oraz elementów konstrukcji, które będą wymieniane na nowe, przenoszone, likwidowane i dla których nie przewidziano nowej funkcji w zmodernizowanym obiekcie.

Wszystkie sygnały przekazane do systemu AKPiA oczyszczalni, zgodnie z protokołem komunikacyjnym, zgodnym z obecnie używanym przez Zamawiającego.

### Uwagi

Na czas trwania prac należy zapewnić stałą pracę pozostałych urządzeń, a wymianę zastawek, krat i prace w kanałach prowadzić pojedynczymi liniami. Wykonawca zobowiązany jest po zamontowaniu pierwszej kraty z osprzętem uruchomić ją i wykazać prawidłowość pracy (min. 96 godziny ruch pod obciążeniem ściekami, bez konieczności prowadzenia badań skratek, itp.). Dopiero wówczas możliwe jest odstawienie drugiej istniejącej linii i przekazanie jej do prac. Organizacja prac na budowie musi zapewniać stałą drożność dowolnych dwóch linii krat. Skuteczne odcięcie kanałów znajduje się po stronie Wykonawcy.

W celu weryfikacji dostaw należy dostarczyć następujące materiały:

- Dostawca kraty powinien posiadać potwierdzone przynajmniej 3 referencje, gdzie została zamontowana krata z mechanizmem wahaczowo-korbowym i znajduje się ona w minimum rocznej eksploatacji.
- Oświadczenie producenta o zabezpieczeniu antykorozyjnym urządzenia metodą pasywacji zanurzeniowej – ten sposób pasywacji pozwala na uzyskanie najlepszych oraz jednakowych parametrów ochrony przed korozją wszystkich elementów urządzenia na całej ich powierzchni (charakterystyczna matowa powierzchnia);
- Certyfikaty ISO 9001 oraz 14 001 (w przypadku gdy proces pasywacji prowadzony jest poza zakładem produkcyjnym wymaga się aby proces ten był wykonany także w zakładzie posiadającym certyfikat ISO 14 001 aby wyeliminować negatywny wpływ procesu na środowisko);

## 4.2 ODTŁUSZCZACZ [3]

### Układ technologiczny.

Istniejący odtłuszczacz zlokalizowany jest w bezpośredniej bliskości piaskownika, na czynnym układzie ściekowym. Zakłada się odprowadzenie oddzielonych tłuszczu do projektowanych wydzielonych zamkniętych komór fermentacyjnych poprzez zbiornik uśredniający lub opcjonalnie zbiornik hydrolizy. W celu zapewnienia efektywnej pracy odtłuszczacza zakłada się renowację komór zbiornika (iniekcje, uzupełnienie rys, reprofilacja betonu, nałożenie powłok chemoodpornych) oraz instalacje zgarniaczy łańcuchowych do zbierania kulek tłuszczu w dwu zewnętrznych komorach aeracji.

Należy wykonać dodatkowe okna technologiczne w ścianach komór aeracji, umożliwiające przesunięcie zbieranej zawartości do poprzecznej wspólnej komory.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

W komorze zbiorczej należy zainstalować układ odbioru (np. lej spustowy) połączony z przewodem ssawnym nowej pompy tłuszczu lub modyfikować wielkość komory. Rozwiązanie musi umożliwiać całkowite opróżnienie komory.

W bezpośrednim sąsiedztwie komory należy wykonać komorę zamkniętą (pompownię) dla zestawu pompa – maceratora oraz rurociąg doprowadzający.

Tłuszcze z istniejącego odtłuszczacza pompowane będą z wykorzystaniem pompy rotacyjnej, poprzedzonej maceratorem frezowym (zespół pompa-macerator).

Przewód tłoczny tłuszczu do zbiornika uśredniającego należy wykonać jako izolowany i wyposażony w przewód grzewczy oraz przepływomierz. Na przewodzie tłocznym należy wykonać dodatkowe połączenie z komorą hydrolizy wraz z niezbędną armaturą odcinającą z napędem ręcznym.

### **Konstrukcja**

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie okien technologicznych w ścianach dwu komór odtłuszczacza oraz wykonanie przejścia szczelnego dla rurociągu ssawnego pompy.

Komory odtłuszczacza o powierzchni 260m<sup>2</sup> należy oczyścić i przeprowadzić remont ogólnobudowlany (izolacja p-wodna i chemiczna, iniekcje i zamknięcie rys, reprofilacja, wzmocnienie i uszczelnienie konstrukcji żelbetowej, wymiana osprzętu i wyposażenia, itp.). Odtłuszczacze (w tym komorę tłuszczu) należy opróżnić, oczyścić wszystkie powierzchnie betonowe, zagruntować i pokryć materiałem izolacyjnym bezspoinowym chemoodpornym. Wszystkie elementy stalowe wymienić na elementy ze stali kwasoodpornej (barierki, płyty przykrywające, konstrukcje zawieszonych, podparć, drabinki żłazowe itp.). Istniejące przejścia szczelne należy wymienić na nowe (ze stali kwasoodpornej) lub usunąć. Wszystkie miejsca uszkodzone uzupełnić odpowiednimi masami naprawczymi, pęknięcia, nieszczelności i dylatacje uszczelnić systemowo (poszerzyć, zagruntować, wypełnić materiałem trwale plastycznym, chemoodpornym).

Komorę pompy i maceratora wykonać jako żelbetową, zamkniętą. Zapewnić dojście do urządzeń oraz włązy montażowe i obsługowe (stal nierdzewna). W posadzce wykonać rząpie. Zejście do komory wykonać w postaci schodów wzdłuż odtłuszczacza. W komorze zainstalować wentylację, oświetlenie, odwodnienie (pompka w rząpiu). Posadzka pokryta powłoką chemoodporną.

Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, oświetleniowej, AKPiA, itp.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Wyposażenie technologiczne:**

**Zgarniacze łańcuchowe**

- Ilość : 2 szt.
- Długość przewidywana: około 7m,
- Szerokość przewidywana: około 1,4m,
- Głębokość ścieków przewidywana: około 2,8m,
- Silnik napędowy zabezpieczony elektrycznie przed przeciążeniem,
- Prędkość przesuwu zgrzebeł umożliwiająca osiągnięcie: nie mniej niż 0,7 m/min.
- Wał napędowy około  $\varnothing 200$  mm wykonany ze stali nierdzewnej
- Końce wału osadzone w łożyskach samonastawnych, smarowanych wodą,
- Zgrzebła wykonane z laminatu poliestrowo-szklanego/tworzywa
- Łańcuch z tworzywa sztucznego

**Pompa rotacyjna**

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna
- Wydajność min. 5 m<sup>3</sup>/h przy maks. 35 Hz
- Wysokość tłoczenia min. 6 barów
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe
- Tłoki o geometrii śrubowej
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium
- Niewrażliwość na pracę "na sucho"
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.)
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm
- Przewód tłoczny min. DN 80 L - około 150m

UWAGA! Pompy osadowe muszą zostać zunifikowane.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowe ciśnienie pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Macerator (rozdrabniacz)**

Należy stosować rozdrabniacz jedynie w wersji o dwóch wałach napędowych.

Montaż na rurociągach poziomych. Przystosowanie do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – rozdrabniacz dwuwałowy frezowy
- Jednostronne ułożyskowanie wałów
- Szerokość frezów do 8,0 mm
- Ilość pojedynczych frezów na każdym wale min. 6 szt.
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów, a nie całego zestawu frezów
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Poziomo zamontowane wały
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Wykonanie materiałowe frezów - stal narzędziowa utwardzana
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych, itp.)
- Prędkość obrotowa napędu w zakresie 120-150 obr./min
- Moc napędu max. 3,0 kW
- Napęd podłączony poprzez elastyczne sprzęgło kłowe
- Montaż na wspólnej ramie z pompą

### **Przepływomierz**

- Przystosowany do pracy na osadach i tłuszczach. Montaż z wstawką montażową.
- Przetwornik w wersji rozdzielnej, z wyświetlaczem umieszczonym nad komorą.
- Wszystkie przepływomierze dostosowane i podłączone do przesyłania danych do systemu SCADA i wizualizacji używanej przez Zamawiającego

### **Szafa sterująca**

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, parametrów mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Całość orurowania w komorach wykonana ze stali nierdzewnej.

Przewód w ziemi z PE, z płaszczem grzewczym. Na instalacji zabudowane czyszczaki i króćce umożliwiające płukanie ciśnieniowe oraz wprowadzenie węża ciśnieniowego.

### **Sterowanie**

Zgarnianie tłuszczu – automatyczne, cykliczne.

Pompowanie i macerowanie – automatyczne.

Wymagany pomiar napełnienia komory.

Wewnętrzne blokady i powiązania urządzeń (zatrzymanie pompy w razie awarii maceratora, uruchamianie maceratora przed pompą, zatrzymywanie z opóźnieniem względem pompy, blokada od przekroczenia ciśnienia) – automatycznie w szafce lokalnej węzła.

Wybór docelowego miejsca pompowania osadów (zbiornik uśredniający WKF, zbiornik buforowy) odbywa się ręcznie.

Praca urządzeń winna być dostępna z poziomów: Lokalny/Zdalny. Wszystkie stany urządzeń odwzorowane w CD, wraz ze zliczaniem wszystkich parametrów mierzonych (w tym pomiarem poziomym i informacją o ciśnieniu tłoczenia). Protokół komunikacji dostosowany do używanego obecnie na oczyszczalni.

### **Uwagi**

**Na czas trwania prac należy zapewnić stałą pracę pozostałych urządzeń oraz przepływ ścieków.**

#### **4.3 POMPOWIA GŁÓWNA ŚCIEKÓW [4]**

W pompowni głównej przewidziano wymianę zespołu 5 pomp zatapialnych [P1-P5] w miejsce istniejącego zespołu pomp wraz z szafą sterowniczo-zasilającą i czujnikami poziomu pracy, systemem prowadnic oraz połączenia z istniejącymi rurociągami. Nie przewiduje się wymiany istniejących rurociągów ani armatury.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### Układ technologiczny.

Ścieki surowe, po oczyszczeniu mechanicznym dopływać będą do istniejącej pompowni (tak jak obecnie) i kierowane będą do komory rozprężnej. W pompowni głównej przewidziano wymianę zespołu 5 pomp zatapialnych w miejsce istniejącego zespołu pomp wraz z szafą sterowniczo-zasilającą i czujnikami poziomu pracy, systemem prowadnic oraz połączenia z istniejącymi rurociągami. Nie przewiduje się wymiany istniejących rurociągów ani armatury.

### Konstrukcja.

W ramach modernizacji istniejącej pompowni głównej przewidziano również następujące prace:

- Demontaż istniejących pomp i prowadnic wraz z niezbędnymi pracami budowlanymi oraz dostarczenie w miejsce wskazane przez Zamawiającego na terenie oczyszczalni (w stanie nieuszkodzonym – zdatnym do dalszej eksploatacji). Stare pompy pozostają własnością Zamawiającego.
- Komory pompowni o powierzchni około 270 m<sup>2</sup> należy oczyścić i przeprowadzić remont ogólnobudowlany (izolacja p-wodna i chemiczna, termiczna, wzmocnienie i uszczelnienie konstrukcji żelbetowej, wymiana osprzętu i wyposażenia, itp.). Komorę należy opróżnić, oczyścić wszystkie powierzchnie betonowe, zagruntować i pokryć materiałem izolacyjnym bezspoinowym chemoodpornym. Wszystkie elementy stalowe wymienić na elementy ze stali co najmniej nierdzewnej kwasoodpornej (barierki, płyty przykrywające, konstrukcje zawieszęń, podparć itp.). Wszystkie miejsca uszkodzone uzupełnić odpowiednimi masami naprawczymi, pęknięcia, nieszczelności i dylatacje uszczelnić systemowo (poszerzyć, zagruntować, wypełnić materiałem trwale plastycznym, chemoodpornym).

### Wyposażenie.

Pompy zatapialne – 5 sztuk

- Medium: ścieki surowe sanitarne, po oczyszczeniu mechanicznym na kracie i piaskowniku, bez zawartości części stałych powodujących zużycie ścierne.
- Q max = 250-300 l/s dla jednej pompy (3 pompy główne).
- Pozostałe dwie pompy awaryjne min. 220-250 l/s każda.
- H= w zakresie 7,0 – 9,0 m dla osiągnięcia optymalnej wydajności układu, współpraca pomp z falownikiem.
- Zespół pięciu pomp z indywidualnymi przemiennikami częstotliwości każda.
- Pompy powinny mieć możliwość pracy zamiennej w stosunku do siebie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Dwie pompy awaryjne, po jednej dla każdej z podkomór.
- Włączenie kolejnych pomp wspomagane pracą falowników, powinno zapewnić płynną zmienność wydajności.

5 sztuk - pompy zatapialne z wirnikiem zamkniętym jednokanałowym, wraz z osprzętem do montażu stacjonarnego na gł. do 4,5 m w zakresie:

- Falowniki
- kolano sprzęgające DN 250/300,
- górny uchwyt prowadnicy rurowej,
- uchwyt dla prowadnicy dwururowej wraz z prowadnicami
- swobodny przelot wirnika min. D= 160mm.
- 2 uszczelnienia mechaniczne wału, z komorą olejową,
- Korpus pompy, pokrywa ciśnieniowa, wirnik, pierścień korpusu, korpus silnika – żeliwo szare min. EN-GL-25
- Wał – min. stal nierdzewna EN-1.4021 + QT800
- Śruby, nakrętki – min. stal nierdzewna EN-1.4571
- Uszczelnienie wału – min. elastomer FPM.

Zabezpieczenie agregatu:

- Termiczna kontrola uzwojeń silnika wyłącznik bimetalowy x2,
- czujnik wilgoci w silniku - konduktywna elektroda przeciwwilgociowa,
- ochrona silnika: IP68.

### **Sterowanie**

Zapewnić możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. Każda z komór czerpnych wyposażona w sondę radarową poziomą oraz nową sondę pH sterującą pompami poprzez sterownik oraz zespół pływaków, zabezpieczający utrzymanie pracy w razie awarii sterownika lub sondy radarowej.

Lokalna szafa sterująca

- Interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Uwagi:** Prace prowadzić pojedynczymi liniami. Na czas trwania prac należy zapewnić stałą pracę pozostałych urządzeń.

- Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, oświetleniowej, AKPiA, odgromowej, wody, wody technologicznej, monitoringu, itp. Istniejące przejścia szczelne należy wymienić na nowe (ze stali kwasoodpornej) lub usunąć. Komorę wyposażyć w barierki oraz drabinę z złączową ze stali kwasoodpornej.
- Położenie i podłączenie nowych przewodów pomiędzy panelem sterującym i urządzeniem oraz centralnym układem sterowania w budynku wielofunkcyjnym
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych połączeń kablowych, w tym pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie. Uwaga! Przewody położyć w sposób umożliwiający łatwy ich demontaż i montaż przy wymianie pomp
- Wszystkie sygnały przekazane do systemu AKPiA oczyszczalni, zgodnie z protokołem komunikacyjnym, zgodnym z obecnie używanym przez Zamawiającego.

#### **4.4 PUNKT ZRZUTU OSADÓW Z CZYSZCZENIA KANALIZACJI [45]**

Punkt zrzutu osadów z czyszczenia kanalizacji służy do przyjmowania osadów z czyszczenia kanalizacji. Praca zespołu ma na celu oddzielenie / wyplukanie części stałych z mieszaniny osadów i ścieków.

##### **Konstrukcja**

Przewiduje się wykonanie obiektu w postaci komory podziemnej (żelbetowej), otwartej. Obiekt zadaszony wiatą, z doprowadzeniem wszystkich mediów, podłączeniem do systemów oczyszczalni oraz dojazdem.

##### **Wyposażenie technologiczne**

Osady dowożone zrzucane będą do leja.

##### **Podziemny lej zasypowy – 1 szt.**

- Pojemność leja – nie mniej niż 5 m<sup>3</sup>
- Lej wyposażony w kratownicę rurową do wstępnego oddzielania bardzo dużych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zanieczyszczeń - prześwit ok. 150 mm

- Lej wyposażony w wałowy transporter ślimakowy
- Średnica transportera - nie mniejsza niż 350 mm
- Ściana leja wyposażona w instalację odwadniającą - elementy cedzące z mechanizmem czyszczącym (penetrującym przestrzeń filtracyjną) z kompletnym osprzętem
- Wszystkie elementy urządzenia wraz z transporterem ślimakowym, kratą przykrywającą lej wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)
- Mechanizm odwadniający uruchamiany będzie ręcznie i musi pracować przez zaprogramowany czas, po upływie którego automatycznie się wyłącza.

#### **Separator bębnowy (płuczka bębnowa)**

Urządzenie powinno odbierać materiał i separować materiał doprowadzany z leja zasypowego oraz być wyposażone w podłączenie do odbioru wody nadosadowej.

Zawartość zgromadzona w leju podawana będzie do separatora bębnowego:

- Wydajność nie mniej niż 2 m<sup>3</sup>/h (części stałe)
- Średnica bębna minimum 1200 mm
- Powierzchnia filtracyjna na całym obwodzie bębna
- Rodzaj powierzchni filtracyjnej: blacha perforowana
- Średnica otworów: 10 mm
- Grubość powierzchni filtracyjnej: nie mniej niż 4 mm
- Wewnętrzna powierzchnia bębna zaopatrzona w prowadnice odprowadzające odseparowane zanieczyszczenia
- Łożyszkowane rolki prowadzące bębna wykonane z tworzywa sztucznego
- Dysze płuczające zarówno zewnętrzną jak i wewnętrzną powierzchnie bębna filtracyjnego
- Wszystkie elementy urządzenia wraz z powierzchnią filtracyjną wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

Regulacja czasu przetrzymania materiału w bębnie przez kontrolę obrotów bębna dzięki zastosowaniu falownika. Urządzenie zhermetyzowane wyposażone w łatwootwieralne pokrywy inspekcyjne.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Przenośnik ślimakowy cząstek odseparowanych na separatorze bębnowym – 1 szt.**

Elementy stałe, zgromadzone w separatorze będą wynoszone do kontenera za pomocą przenośnika o parametrach:

- Średnica transportera - nie mniej niż 350 mm
- Wyposażenie: lej zasypowy, komplet podpór
- Demontowalne pokrywy na całej długości przenośnika
- Rodzaj przenośnika: ślimakowy, wałowy (na całej długości)
- Wzmocnione łopatki przenośnika umożliwiające transport części mineralnych o średnicy > 10 mm
- Grubość materiału koryta: minimum 6 mm
- Rynna zrzutowa
- Wszystkie elementy urządzenia wraz z przenośnikiem ślimakowym wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzenie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

**Pompa do pulpy**

Elementy drobne (przechodzące przez sito separatora) będą wraz z cieczą pompowane do separatora piasku pompą o parametrach:

- Rodzaj pompy : zatapialna z zestawem do montażu przenośnego (podstawa pod pompę, łańcuch) z możliwością podłączenia elastycznego przewodu tłocznego
- Wydajność: dostosowana do wydajności płuczki piasku, nie mniej niż 16l/s
- Wysokość podnoszenia: dostosowana do lokalizacji

Pompa zatapialna z wirnikiem otwartym i korpusem pośrednim wykonanym z żeliwa utwardzanego. Specjalnie osłonięte uszczelnienie mechaniczne.

Wyposażenie:

- Czujnik temperatury uzwojeń silnika (bimetal).
- Czujnik wilgoci w komorze silnika.
- Kabel zasilający 10 mb.
- Stopa podstawy z kolanem sprzęgającym DN 80.
- Uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy linowej.
- Łańcuch 10 m ze stali min. 1.4404

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Separator – płuczka piasku**

Urządzenie będzie służyć do odseparowania i wypłukania piasku.

- Wydajność: nie mniej niż 16 l/s oraz 1,5 t/h piasku
- Efektywność separacji: nie mniej niż 95% dla uziarnienia:  $\geq 0.2$  mm
- Stopień odwodnienia piasku nie mniej niż 85%
- Zużycie medium płuczającego nie więcej niż 5,0 m<sup>3</sup>/h
- Dopływ do urządzenia wyposażony w komorę zawirowującą;
- Odpływ ścieku oczyszczonego krawędzią przelewową umieszczoną po obwodzie urządzenia do króćca odpływowego (nie dopuszcza się przelewów pilastych)
- Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy separatora-płuczki piasku mające kontakt ze ściekami/piaskiem (za wyjątkiem armatury, łożysk, napędów itp.) w tym przenośnik ślimakowy wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4301/1.4307 poddanej w całości pasywacji poprzez zanurzenie,
- Transporter ślimakowy wałowy (na całej długości) wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301/14307, dwustronnie łożyskowany (nie dopuszcza się zastosowania obudowy bez wymiennych okładzin ochronnych obudowę przenośnika), żywotność przenośnika (wał wraz z łopatkami) nie mniej niż 10 lat
- Łożyska bezobsługowe – nie wymagające smarowania
- Miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku
- Regulacja ilości wody płuczającej przy użyciu rotametru
- Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła
- Dopływ wody płuczającej przez perforowane dno membranowe
- Separacja i płukanie piasku powinny odbywać się w jednym urządzeniu
- Urządzenie powinno umożliwiać stały proces płukania i separacji przy jednoczesnym napływie pulpy piaskowej
- Rozdzielone odprowadzenie związków organicznych wyposażone w zasuwę oraz wody popłucznej
- Obrotowa rynna zrzutowa
- Hermetyzacja zapewniona przez samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy piasku

Kompletne orurowanie między urządzeniami. Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna oraz wąż elastyczny na przewodzie tłocznym pompy.

Zaleca się wykonanie kolan na rurociągu pulpy piaskowej o kącie nie większym niż 45 stopni

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Gwarantowana redukcja części organicznych w wyflukanym piasku do poziomu określonego następującymi parametrami:

- o strata przy prażeniu (LOI)  $\leq 3\%$
- o rozpuszczony węgiel organiczny (RWO)  $< 800$  mg/kg s.m

### **Szafa z instalacją elektryczną i automatycznego sterowania**

**Instalacja powinna spełniać następujące wymagania:**

- Obudowa szafy wykonana ze stali nierdzewnej.
- Stopień ochrony IP 55.
- Praca instalacji automatyczna w oparciu o sterownik.
- Szafa wyposażona w wyświetlacz.
- Zamykany wyłącznik główny.
- Wyłącznik samoczynny silnikowy, zabezpieczenia, zasilacz 24 V DC.
- Wyłącznik przeciążeniowy silnika przy mechanicznym przeciążeniu urządzenia.
- Zabezpieczenia silników i elementów sterowania silnikami.
- Sterowanie separatorem bębnowym.
- Sterowanie transporterem ślimakowym.
- Sterowanie separatorem, płuczką piasku.
- Licznik godzin pracy.
- Sygnał pracy / awarii.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.
- Panel sterujący będzie ogrzewany wewnątrz i wyposażony w termostat, co zapobiega tworzeniu się kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.
- Interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.

Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy protokołu, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

### **Sterowanie**

Urządzenia uruchamiane lokalnie do pracy, z automatycznym cyklem pracy.

Przekaz wszystkich sygnałów do systemu sterowania oczyszczalni.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Uwagi:**

Oferowany przez Wykonawcę komplet urządzeń winien być zainstalowany w co najmniej 3 instalacjach w Polsce, w których wyniki badań wykonanych w akredytowanym laboratorium potwierdzającymi redukcję części organicznych do poziomu określonego poniższymi parametrami

- o strata przy prażeniu (LOI)  $\leq 3\%$
- o rozpuszczony węgiel organiczny (RWO)  $< 800$  mg/kg s.m.

Miejsca narażone na przemarzanie (do  $-5$  st C) ogrzewane w następujący sposób: blacha kwasoodporna o grubości nie mniej niż 0,5 mm, kabel grzewczy wraz z oprzyrządowaniem, wełna mineralna o grubości nie mniej niż 5 cm,

#### **4.5 OSADNIK WÓD OPADOWYCH [21]**

W ramach rozbudowy i modernizacji gospodarki osadowej oczyszczalni przewiduje się także wymianę aktualnie zainstalowanej zastawki ręcznej na jednym z kanałów dopływowych do osadnika wód opadowych [21] na nową zastawkę automatyczną z napędem elektrycznym [ZS4]. Napęd regulacyjny, z odwzorowaniem położenia w systemie AKPiA.

Instalacja w kanale o wymiarach wewnętrznych: szerokość kanału 600 mm, głębokość kanału 800 mm.

#### **Zastawka kanałowa – zgodnie ze standardami dla całej oczyszczalni**

- zastawka obustronnie szczelna do wysokości płyty zawieradła,
- konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewnia sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich. Takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelek oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki, brak klinów i rolek dociskowych, ślizgi tworzywowe,
- zastawki wykonane są ze stali kwasoodpornej o gatunku min. 0H18N9 oraz po procesie wytwarzania poddawane są czyszczeniu chemicznemu poprzez całościowe trawienie i pasywację,
- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki,
- materiał uszczelek EPDM, NBR lub inne, dostosowane do środowiska
- zastawki kanałowe przystosowane są do montażu poprzez betonowanie w szczelinach tzw. brzdach kanału, a ich pozycjonowanie odbywa się poprzez śruby z przeciwnakrętkami (tzw.

śruby justujące),

- nakrętki wrzecion wykonane z brązu, samosmarowego i samo oczyszczającego się,
  - zastawki zapewniają gładki przełot względem dna kanału,
- spełniają wymagania szczelności wg normy DIN 19569-4 klasa 3,

#### 4.6 OSADNIKI WSTĘPNE [33]

##### Układ technologiczny.

Z istniejącej pompowni głównej ścieków, ścieki zostaną skierowane do nowej komory rozdziału. Komora musi zapewniać rozptył ścieków:

- Do jednego (dowolnego) lub obydwu nowych osadników wstępnych.
- Obejściem osadników do reaktora.

Należy przewidzieć hydrauliczną możliwość wyłączenia jednego osadnika i pracy jednym ciągiem lub skierowania całości ścieków z pominięciem osadników.

Dowolny, sterowany podział ścieków na osadniki oraz obejściem. W tym celu należy zainstalować zespół zastawek z napędami elektrycznymi – dla każdego z osadników oraz obejścia. Zaleca się zastawkę obejścia wykonać jako przelewową z trapezową krawędzią przelewową – rozwiązanie musi umożliwiać kontrolę proporcji rozdziału. Połączenie nowych osadników wlot/wylot wykonać w formie szczelnego żelbetowego kanału otwartego, z odcięciem zabezpieczającym przed cofnięciem ścieków nawet przy maksymalnych przepływach (zastawki z napędem ręcznym, indywidualnie dla każdego z osadników, układ wysokościowy zapewniający brak cofki przy przepływach pory suchej).

Osadniki wstępne należy zlokalizować na terenie obecnie niezagospodarowanym, pomiędzy kanałem dopływowym ścieków surowych na bioreaktor, a budynkiem wielofunkcyjnym.

##### Konstrukcja

Zbiorniki osadników żelbetowe, klasa betonu min. C30/37, klasa ekspozycji min. XC2, XF2, z łańcuchowymi zgarniaczami osadu i części pływających. Minimalne wymiary czynne komory jednego osadnika: długość 30,0 m, szerokość 6,0 m, wysokość ściany bocznej 3,6 m (głębokość czynna) wysokość całkowita 6 m. Parametry zaprojektowanego i budowanego osadnika mają być zgodne z obowiązującymi wytycznymi branżowymi, nie mniejsze jednak niż podane powyżej.

Pokrycie powierzchni betonowych powłokami chemoodpornymi mineralnymi.

Osadnik będzie wyniesiony ponad teren macierzysty w stopniu zapewniającym grawitacyjny odpływ do istniejącego kanału technologicznego. Obiekt zostanie oskarpowany do poziomu 0,2 m od korony, a

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

na skarpie wykonany chodnik o szerokości min. 80 cm. Poziom skarpy dowiązany będzie do poziomu kanałów ściekowych doprowadzających ścieki do reaktorów biologicznych. Obiekt wyposażać w pomosty co najmniej wokół całości osadników (lub dostęp z betonowego chodnika wzdłuż bocznych ścian osadnika i pomostów na ścianach czołowych).

Pomosty, bariery, przelewy należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, a elementy mające kontakt ze ściekami, ze stali kwasoodpornej. Dopuszcza się stosowanie krtek pomostowych pełnych lub ażurowych z tworzyw sztucznych z powierzchnią antypoślizgową. Należy zapewnić pełne wyposażenie osadnika w formie koryt, przelewów pilastych dwustronnych, deflektorów, itp. Przelewy pilaste wykonane jako regulowane (min. 50 mm regulacji).

### **Wyposażenie.**

Osadniki należy wyposażać w automatyczny układ usuwania osadów oraz części pływających (zgarniacze osadów) dla każdej z komór zrealizowane jako niezależne zgarniacze łańcuchowe.

Osady, poprzez układ rurociągów wyposażonych w zasuwę nożową z napędem elektrycznym, kierowane będą rurociągiem do pompowni. Zasuwę zabudować w komorze (komorach) żelbetonowych, umożliwiających swobodny dostęp do nich. Na instalacji zamontować wstawki montażowe oraz przepływomierz elektromagnetyczny. W pompowni należy zapewnić możliwość alternatywnego zrzutu do zbiornika w pompowni lub bezpośrednio na zestawy pompowe podające do zbiornika hydrolizy (przewidywany jako podstawowy układ).

Części pływające skierować do układu przeróbki osadów – pozostawia się dowolność sposobu ich obróbki, przy czym zasadniczo, po odseparowaniu wody muszą one trafić do zbiornika magazynowego osadu przed WKF i do procesu fermentacji.

Zapewnić oświetlenie obiektu. Sterowanie wg. punktu poniżej.

### **Zgarniacze**

Przewiduje się zastosowanie zgarniaczy łańcuchowych – zapewniających równomierny spływ osadu do lejów oraz umożliwiających docelowe przykrycie osadników.

Zgarniacz łańcuchowy ma być wyposażony w listwy zgarniające wykonane z pustych profili ze stali nierdzewnej poruszające się na podwójnych kołach oraz wyposażone w dwa dodatkowe koła prowadzące listwę pomiędzy ścianami. Listwy mają za zadanie transport osadu dennego do leja. Podczas powrotu listwy zgarniające powinny nagarniać osad pływający z całej powierzchni do rynny uchylnej. Do odbioru części pływających należy zastosować rynnę uchylną ze stali nierdzewnej, uchylaną z wykorzystaniem napędu elektrycznego z motoreduktorem. Należy zastosować wszystkie



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zębątki identyczne tak aby można było wymieniać je między sobą. Należy zapewnić możliwość wymiany zębątki napędowej z luźnymi. Należy zamontować silniki z przekładniami w wykonaniu nie wymagającym smarowania. Należy zastosować elektroniczny system kontroli przed przeciążeniem umożliwiający pomiar i rejestrację faktycznych sił jakie działają na system. Łańcuch wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na pracę przy dużych obciążeniach. Należy zastosować łożyska w wykonaniu nie wymagającego smarowania, łożyska ślizgowe smarowane ściekami. Wszystkie zębątki i wały napędowe należy wykonać i zamontować jako jednolity element – oś między ścianami osadnika.

Wszystkie elementy stalowe poza silnikami i przekładniami wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 304.

System usuwania części pływających:

- Rynna uchylna z możliwością pracy dwustronnej
- Silnik napędu wraz z łańcuchowym przekazaniem napędu
- Sterowanie z szafy zasilającej wraz z panelem operatorskim
- Części pływające odprowadzić do studni osadowej (dedykowanej przy pompowni osadów lub do uzgodnionego z Zamawiającym miejsca – np. rząpia w pompowni osadów) grawitacyjnie
- Zapewnienie regulacji zakresu pracy rynny
- Moc napędu nie mniej niż 2 x 0,25 kW,

### **Zastawki kanałowe**

- szerokość kanału 800 mm, głębokość kanału 1250 mm – zastawki
- szerokość kanału 600 mm, głębokość kanału 550 mm – zastawka
- Parametry jakie powinny spełniać zastawki kanałowe:
- zastawka obustronnie szczelna do wysokości płyty zawieradła,
- konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewnia sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich. Takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelnień oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki, brak klinów i rolek dociskowych, ślizgi tworzywowe,
- zastawki wykonane są ze stali kwasoodpornej o gatunku min. 0H18N9 oraz po procesie wytwarzania poddawane są czyszczeniu chemicznemu poprzez całościowe trawienie i pasywację,
- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki,
- materiał uszczelnień EPDM, NBR lub inne, dostosowane do środowiska

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- zastawki kanałowe przystosowane są do montażu poprzez betonowanie w szczelinach tzw. bruzdach kanału, a ich pozycjonowanie odbywa się poprzez śruby z przeciwnakrętkami (tzw. śruby justujące),
- nakrętki wrzecion wykonane z brązu, samosmarowego i samooczyszczającego się,
- zastawki zapewniają gładki przelot względem dna kanału,
- spełniają wymagania szczelności wg normy DIN 19569-4 klasa 3,
  - napęd elektryczny ze sterowaniem miejscowym i zdalnym wyposażonym w moduł komunikacyjny
  - sterowanie pracą liniowe umożliwiające regulację przepływu

#### **Układ odprowadzenia ścieków i odbioru części pływających**

- wykonanie materiałowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301 (304, 0H18N9),
- koryta odpływowe z przelewem pilastym dwustronnym,
- wsporniki koryt.
- deflektor zatrzymujący części pływające

#### **Lokalna szafa sterująca**

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia i wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

#### **Sterowanie**

Praca osadników winna odbywać się automatycznie w zależności od przepływu ścieków. Włączenie lub wyłączenie każdego z osadników możliwe z centralnej dyspozytorni w sposób automatyczny lub ręcznie, w tym możliwość automatycznej pracy osadnika w funkcji zbiornika retencyjnego ścieków oraz automatycznego zamieniania czynnych jednostek. Regulacja przepływu obejmie zależnie od zadanych nastaw z systemu AKPIA. Ciągła lub cykliczna automatyczna praca zgarniaczy, z automatycznym uzależnieniem od pracy/postoju danego osadnika. Regulacja wielkości przepływu osadu z każdego z lejów. System sterowania musi zapewnić możliwość ciągłego odbioru osadu z każdego osadnika o różnych stopniach wstępnego zagęszczania w lejach osadnika oraz okresową możliwość odbioru osadu. Zapewnić możliwość automatycznego dostosowania przerw w odbiorze

osadu do aktualnego dopływu ścieków. Praca/awaria/postój urządzeń oraz wartości parametrów mierzonych odwzorowane w CD.

#### **Uwagi**

Wykonanie komory rozdzielczej oraz włączenia odpływu z osadników wykonywane na czynnym obiekcie. Wykonawca musi opracować i zatwierdzić u Zamawiającego szczegółowy plan prac tych węzłów, przed przystąpieniem do prac. Zmodernizować szafę sterowniczą i dołożyć sterowanie nową zastawką.

#### **4.7 POMPOWNIĄ OSADÓW [ 29]**

Istniejący budynek pompowni osadów zlokalizowany jest za zbiornikiem hydrolizy. W ramach prac przewidziano remont budynku oraz zbiorników pompowni osadów oraz zastosowanie nowego wyposażenia i orurowania. Budynek należy rozbudować o część związaną ze stanowiskiem odbioru osadów dowożonych.

#### **Układ technologiczny.**

Osady dowożone pompowane będą do zbiornika osadu przed fermentacją lub węzła osadu prefermentowanego (zgodnie z opisem dla stanowiska osadów dowożonych).

Osady wstępne z istniejących osadników deszczowych kierowane będą jak dotychczas do istniejącej komory osadu wstępnego w pompowni, w której przewiduje się zainstalowanie drugiej pompy zatapialnej (istniejąca pompa pozostaje), która będzie pompować osady na nowy rurociąg do zbiornika hydrolizy. Pompa zostanie wyposażona w króciec mieszający zawartość komory z niezbędną armaturą odcinającą z napędem elektrycznym.

Osady z osadników wstępnych kierowane będą poprzez dwa zespoły macerator - pompa, zainstalowane na poziomie posadzki w pomieszczeniu pompowni do nowego rurociągu do zbiornika hydrolizy. Alternatywnie musi istnieć możliwość podania osadów (poprzez odcięcie zasuwy z napędem ręcznym) do zbiornika osadów z osadników wód deszczowych.

Osady nadmierne skierowane będą jak obecnie, przy czym w pompowni należy zainstalować nową pompę podającą na nową zagęszczarkę. Należy również wykonać połączenie, umożliwiające awaryjne podanie osadu do zbiornika hydrolizy.

Osady wstępne zagęszczone po hydrolizie będą pompowane za pomocą dwóch zespołów pompowych, zainstalowanych na poziomie posadzki na projektowany zbiornik uśredniający osadów. Należy wykonać nowy przewód tłoczny pomiędzy budynkiem przepompowni, a projektowanym zbiornikiem uśredniającym i komorami fermentacji oraz nowe dodatkowe połączenie do budynku

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

wielofunkcyjnego, umożliwiające kierowanie osadu bezpośrednio na wirówki wraz z niezbędną armaturą z napędem elektrycznym, z możliwością pracy równoległej wirówek z dwóch różnych ciągów tj. osadów po fermentacji z OBFi ze zbiornika buforowego.

Przewiduje się wykonanie nowego przewodu z pompowni osadów do zbiornika hydrolizy, na którym wykonać węzeł, do którego należy podłączyć nowe pompy wraz z niezbędną armaturą odcinającą z napędem elektrycznym, umożliwiającą niezależną pracę wszystkich pomp.

Zapewnić pomiary przepływów (przepływomierz elektromagnetyczny z wyświetlaczem i przekazem do systemu AKPiA).

### **Konstrukcja**

Budynek jednokondygnacyjny o konstrukcji murowanej z pokryciem dachem dwuspadowym konstrukcji stalowej. Budynek o wymiarach w rzucie 5,0 m x 8,0 m i wysokości w kalenicy ok. 5,2 m od poziomu terenu. Na obwodzie budynku wykonany jest cokół 85 cm z cegły klinkierowej. Elewacja otynkowana, pomalowana farbą. Budynek wyposażony w okna drewniane szt. 4, o wymiarach 1,45 m x 1,5 m, drzwi aluminiowe o wymiarach 0,9 m x 2,1 m oraz drzwi aluminiowe 1,5 m x 2,1 m (drzwi nie podlegają wymianie). Rynny z PVC. Wewnątrz płytki ścienne o podwyższonej wytrzymałości na warunki korozyjne do wysokości 2,0 m, płytki podłogowe typu gres o podwyższonej ścieralności i odporności korozyjnej, ściany pomalowane farbą emulsyjną chemoodporną. Budynek wyposażony w instalacje wentylacyjną, elektryczną. W posadzce 2 włązy do komór o wymiarach 0,95 x 2,7 m.

W ramach modernizacji i przebudowy budynku należy wykonać co najmniej:

- Rozbudowa płyty fundamentowej pomp i maceratorów/wykonanie stanowisk/rozbudowa posadzki.
- uzupełnienie cokołu wokół budynku z cegły klinkierowej – powierzchnia ok. 9 m<sup>2</sup>,
- renowację elewacji poprzez wykonanie uzupełnienia tynków z najbardziej odpornych i trwałych mas tynkarskich – powierzchnia ok. 5 m<sup>2</sup>,
- wymianę obejm rynnowych – 8 sztuk
- wymianę haków rynnowych
- konserwację dachu polegającą na pomalowaniu farbą antykorozyjną – powierzchnia ok. 90 m<sup>2</sup>,
- wymianę stolarki okiennej na stolarkę z PVC – 4 sztuki 1,45 x 1,5 m,
- położenie hydroizolacji pod całą posadzką, rozbudowa posadzki
- wymianę płytek podłogowych na płytki antypoślizgowe typu gres techniczny w jasnym kolorze – ok. 15 m<sup>2</sup>,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- wymianę płytek ściennych, płytki w jasnym kolorze do wysokości 2,0 m – ok. 45 m<sup>2</sup>,
- oczyszczenie oraz pomalowanie ścian farbą emulsyjną zmywalną – ok. 60 m<sup>2</sup>,
- oczyszczenie oraz pomalowanie sufitów farbą antykorozyjną – ok. 35 m<sup>2</sup>,
- remont komór pompowni – ok. 70 m<sup>2</sup>.
- komory pompowni o powierzchni około 150 m<sup>2</sup>. należy oczyścić i przeprowadzić remont ogólnobudowlany (izolacja p-wodna i chemiczna, termiczna, wzmocnienie i uszczelnienie konstrukcji żelbetowej, wymiana osprzętu i wyposażenia, dezodoryzacja, itp.). Komorę należy opróżnić, oczyścić wszystkie powierzchnie betonowe, zagruntować i pokryć materiałem izolacyjnym bezspoinowym chemoodpornym. Wszystkie elementy stalowe wymienić na elementy ze stali kwasoodpornej (barierki, płyty przykrywające, konstrukcje zawieszonych, podparć itp.). Wszystkie miejsca uszkodzone uzupełnić odpowiednimi masami naprawczymi, pęknięcia, nieszczelności i dylatacje uszczelnić systemowo (poszerzyć, zagruntować, wypełnić materiałem trwale plastycznym, chemoodpornym).

**Uwagi:** Na czas trwania prac należy zapewnić stałą pracę pozostałych urządzeń.

Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, oświetleniowej, AKPiA, odgromowej, wody, wody technologicznej, monitoringu, itp. Istniejące przejścia szczelne należy wymienić na nowe (ze stali kwasoodpornej) lub usunąć.

#### Roboty instalacyjne

W ramach modernizacji i przebudowy budynku należy wykonać:

- wymianę instalacji elektrycznej,
- wykonać centralne ogrzewanie wraz z rurociągiem doprowadzającym,
- wymianę oświetlenia – 6 lamp świetlówek mocowanych do ścian,
- wymianę systemu wentylacji, zapewniając właściwe warunki eksploatacji obiektu, ze stali kwasoodpornej lub tworzywa sztucznego o odpowiedniej trwałości i odporności na środowisko w którym będą pracować wraz wentylatorem mechanicznym,
- zamontować instalację detekcji CH<sub>4</sub> i H<sub>2</sub>S i O<sub>2</sub>.

Budynek musi spełniać zasady BHP oraz posiadać standard wykończenia dostosowany do warunków eksploatacji urządzeń (jak agresywna atmosfera, duża wilgotność).

Ponadto należy przewidzieć demontaż urządzeń oraz elementów konstrukcji, które będą wymieniane na nowe, przenoszone, likwidowane i dla których nie przewidziano nowej funkcji w zmodernizowanym obiekcie. Wszystkie przejścia szczelne przez ściany poniżej poziomu ścieków

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

należy wykonać w formie przejść szczelnych łańcuchowych.

### **Wentylacja**

Podstawowa wentylacja musi zapewnić usunięcie zanieczyszczonego powietrza bezpośrednio z urządzeń i stanowisk do systemu biofiltracji, tak, aby wytworzyć podciśnienie w wentylowanych urządzeniach, nie dopuszczając do wypływu zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń.

Ponadto należy zainstalować detektory gazu (metanu i siarkowodoru) jak również miernik poziomu tlenu. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów CH<sub>4</sub> i H<sub>2</sub>S w obiekcie, powinna załączyć się sygnalizacja świetlna – akustyczna wewnątrz i na zewnątrz budynku. Powyższy stan będzie sygnalizowany również w Dyspozytorni. Po obniżeniu wartości stężeń do wartości bezpiecznych sygnał wyłączy się. W przypadku przekroczenia bezpiecznych stężeń metanu i siarkowodoru w całym obiekcie nastąpi automatyczne załączenie dodatkowych wentylatorów wydmuchowych. Instalacja wentylacyjna w wykonaniu przeciwwybuchowym i kwasoodpornym. Należy przewidzieć także demontaż urządzeń oraz elementów konstrukcji, które będą wymieniane na nowe, przenoszone, likwidowane i dla których nie przewidziano nowej funkcji w zmodernizowanym obiekcie.

### **Wyposażenie**

#### **Pompy osadów**

- Pompa wporowa rotacyjna
- Wydajność min. 20 m<sup>3</sup>/h przy 35 Hz
- Tłoki o geometrii śrubowej
- Całkowite wyłożenie korpusu elementami ochronnymi (wkładki obwodowe i osiowe)
- Bezciśnieniowe uszczelnienie mechaniczne
- Przewód ssawny min DN 125
- Przewód tłoczny DN 125
- Bezciśnieniowe uszczelnienie mechaniczne

#### **Mieszadła**

Podstawowe wymagania dla mieszadeł zatapialnych poziomych o budowie blokowej są następujące:

- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję
- Mieszadło musi być zamontowane na prowadnicy i podwieszane na łańcuchu, z dodatkową liną żurawia,
- System mocowania mieszadeł musi umożliwiać płynną regulację zmiany kierunku mieszadła w płaszczyźnie poziomej
- Prowadnica (prowadnice) musi być wykonana ze stali kwasoodpornej.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie ścieków w całej objętości komory. W żadnej części komory nie może występować stałe odkładanie się zawiesin,
- Mieszadło powinno być wyposażone w śmigła o samooczyszczających się powierzchniach łopatek,
- Uszczelnienie mechaniczne musi posiadać zabezpieczenie uniemożliwiające przedostawanie się zanieczyszczeń zawartych w ściekach w obszar uszczelnienia,
- Mieszadła muszą być wyposażone w czujnik wilgotności kontrolujący szczelność komory olejowej,
- Silnik powinien posiadać czujniki termiczne i wilgotności, sygnały monitorujące winny być przesyłane do systemu STEROWANIA PLC/SCADA,
- Wyposażone w podwójne uszczelnienia mechaniczne, przedzielone komorą olejową,
- Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy,
- Łożyska muszą być znormalizowane – dostępne u różnych producentów,
- Śruby łączące elementy składowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie dodatkowe - żurawiki, liny oraz łańcuch (awaryjny) ze stali kwasoodpornej.

System mocowania mieszadeł musi być wykonany ze stali kwasoodpornej

Mieszadło powinno mieć zwartą budowę.

Zasuwy nożowe zgodnie ze standardem PFU

W budynku pompowni osadów ulokowane mają zostać co najmniej następujące węzły rurowciągów:

- Węzeł rurowciągów tłoczący osad dowożony do zbiornika hydrolizy lub retencyjnego przed WKF.
- Węzeł rurowciągów tłoczący osad wstępny do zbiornika hydrolizy lub retencyjnego przed WKF.
- Węzeł rurowciągów tłoczący osad deszczowy jak wyżej.
- Węzeł rurowciągów tłoczący osady nadmierny do zagęszczarek mechanicznych lub zbiornika hydrolizy.
- Węzeł osadu wstępnego zagęszczonego, tłoczący osad do zbiornika hydrolizy.

Wymagane minimalne zestawienie połączeń pokazano na schemacie technologicznym, przy czym wymaga się każdorazowo zapewnienia możliwości obejścia każdego obiektu.

- Węzeł tłoczący osad wstępny zmieszany ze zbiornika hydrolizy do wirówek lub WKF /zbiornik awaryjny :

Parametry jakie powinny spełniać zasuwę nożowe określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego. Wymagany napęd elektryczny automatyczny ze sterowaniem miejscowym i zdalnym wyposażonym w moduł komunikacyjny

Lokalna szafa sterująca musi być wyposażona:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, wszystkich wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

**Uwagi:**

Do nowej lokalnej szafy sterującej należy przyłączyć urządzenia linii osadów dowożonych.

**Sterowanie**

Dla wszystkich pomp zastosować przemienniki częstotliwości.

Pompy osadu wstępnego – podstawowe sterowane czasowe/objętościowe z nadrzędnego systemu sterowania.

Pompa osadów z osadników wód deszczowych – sterowana od poziomu w zbiorniku pompowni, z blokadą pracy jednoczesnej pomp osadu wstępnego.

Pompy osadów zagęszczonych – sterowanie czasowe/objętościowe, z korektą od stężenia osadów.

Wszystkie urządzenia z wzajemnymi blokadami (pompa, macerator) i odpowiednim cyklem pracy – zwłoka załączenia pompy i wybieg maceratora.

Wymagane minimalne wyposażenie pomiarowe – przepływomierz osadu wstępnego i deszczowego, przepływomierz osadu zagęszczonego oraz gęstościomierze osadu i osadu zagęszczonego.

Dla wszystkich pomp zastosować zabezpieczenia (manometry elektroniczne) przed przekroczeniem ciśnienia, z lokalnymi wyświetlaczami.

Wszystkie urządzenia z możliwością sterowania zdalnego i lokalnego.

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

**Uwagi**

Sposób realizacji musi zapewnić utrzymanie drożności węzła i ciągłości pracy układów przeróbki osadów.

**4.8 ZBIORNIK HYDROLIZY [26]**

Istniejący zbiornik zlokalizowany jest pomiędzy zbiornikiem odcieków [24] a pompownią osadów [29]. Do zbiornika hydrolizy kierowane będą osady wstępne z projektowanego osadnika

wstępnego [33] i osady z osadników deszczowych [21] . Zrzut osadów następuje istniejącym przewodem poprzez nowe zespoły pompowe zainstalowane w budynku pompowni (opis w punkcie poprzednim)

Na przewodzie tłocznym istniejącej pompy należy wykonać dodatkowe połączenie na wirówkę wraz z niezbędną armaturą odcinająca z napędem elektrycznym [Z16/Z17].

Zbiornik należy poddać renowacji, w tym co najmniej: czyścić, wykonać reprofilację betonów, iniekcje pęknięć i rys oraz zabezpieczyć powłokami mineralnymi chemoodpornymi wszystkie powierzchnie wewnętrzne i koronę. Wymienić obarierowanie na nowe, ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Przeprowadzić renowację i zabezpieczenie konstrukcji pomostów. Wymienić napęd mieszadła.

#### **4.9 NOWY ZBIORNIK OSADÓW DOWOŻONYCH 40m<sup>3</sup> [29A]**

##### **Układ technologiczny**

Należy wykonać nowy zbiornik osadów dowożonych, który zlokalizowany będzie przy pompowni osadów, przyległe do istniejącego zbiornika. Zbiornik będzie służył do gromadzenia i przetrzymania osadów dowożonych przed ich podaniem do komór WKF poprzez zbiornik uśredniający lub zbiornik hydrolizy.

##### **Konstrukcja**

Należy zaprojektować i wybudować nowy zbiornik jednokomorowy osadów dowożonych. Minimalne wymiary technologiczne zbiornika: długość 5,9 m, szerokość 5 m, pojemność czynna min. 40 m<sup>3</sup>. Zbiornik żelbetowy, klasa betonu min. C30/37, klasa ekspozycji min. XC4. Zbiornik zabezpieczyć przed warunkami korozyjnymi z użyciem powłok chemoodpornych (w tym wszystkie powierzchnie wewnętrzne). Zbiornik należy całkowicie zakryć stropem żelbetowym. W przykryciu należy wykonać ze stali kwasoodpornej (z zawiasami) minimum trzy włazy obsługowe 80 x 80, przykryty otwór dla sondy pomiaru poziomu oraz włącz dla demontażu mieszadła.

Zbiornik wyposażyć w system wentylacji, ujmujący zanieczyszczone powietrze do systemu biofiltracji. Dno zbiornika należy wykonać ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie zbiornika. Należy zapewnić pobór osadów poprzez wykonanie w dnie rzępi, z których poprowadzone będą przewody ssące.

W bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika należy wykonać punkt zrzutowy osadów dowożonych z pomiarem przepływu DN100 zainstalowanym na króćcu zrzutowym do nowego zbiornika. Punkt zrzutu wykonać wraz ze szczelną tacą odciekową 3x3m podłączoną do kanalizacji technologicznej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Instalację wyposażyć w złączkę typu Storz (strażacką) ok. DN120. Instalacja wykonana ze stali kwasoodpornej.

W zbiorniku zastosować zatapialne mieszadło szybkoobrotowe, zapewniające uśrednienie zbiornika. Średnica mieszadła min. 260mm. Mieszadło spuszczone po prowadnicy ze stali nierdzewnej.

Osady z nowego zbiornika pompowane będą z wykorzystaniem pompy rotacyjnej, poprzedzonej maceratorem frezowym (zespół pompa-macerator). Zestaw zabudowany w rozbudowanym budynku pompowni, wraz z przepływomierzem zrzutu, podłączonym do systemu AKPiA.

Pompa zostanie wyposażona w zasuwę odcinającą z napędem elektrycznym. Zastosować zawór kulowy zwrotny. Układ orurowania U- kształtny, zapewniający pozostawienie pompy zalanej. Po stronie ssącej i tłocznej zabudować zawory płuczące (2 cale). Zawór po stronie tłocznej zabudować z orurowaniem umożliwiającym pobór próbek. Całość orurowania w obiekcie ze stali nierdzewnej.

Dodatkowo osady dowożone mogą zostać doprowadzone na zagęszczarkę wspólną pompą, zainstalowaną na poziomie posadzki w pomieszczeniu pompowni, która obsługuje zbiornik osadów nadmiernych.

Pomiar poziomu i sterowanie pracą zestawu z wykorzystaniem sondy radarowej.

Elektroniczne zabezpieczenie przed przekroczeniem ciśnienia.

Pomieszczenie wyposażone w oświetlenie, wodę wodociągową (umywalka), przejście do istniejącej pompowni oraz drzwi zewnętrzne (umożliwiające transport zestawu). Stolarka tworzywowa. Posadzka wykonana z żywic uszorstkowionych bezspoinowych, na ścianach do wysokości 2 m płytki.

Ogrzewanie jak w pompowni.

## Wyposażenie

### **Pompa rotacyjna**

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna
- Wydajność min. 20 m<sup>3</sup>/h przy maks. 35 Hz
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe
- Tłoki o geometrii śrubowej
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium
- Niewrażliwość na pracę "na sucho"
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.)
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm
- Pojemność komory roboczej min. 1,5 litra.
- Moc silnika maks. 4 kW.
- Przewód ssawny min DN 125
- przewód tłoczny DN 125

**Uwagi:** Pompy osadowe i maceratory wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowego ciśnienia pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe. Uwaga! Układ orurowania zapewniający pozostanie cieczy w pompie.

#### **Macerator (rozdrabniacz)**

Należy stosować rozdrabniacz jedynie w wersji o dwóch wałach napędowych.

Montaż na rurociągach poziomych. Przystosowanie do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – rozdrabniacz dwuwałowy frezowy
- Jednostronne łożyskowanie wałów
- Szerokość frezów do 8,0 mm
- Ilość pojedynczych frezów na każdym wale min. 6 szt.
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów, a nie całego zestawu frezów
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Poziomo zamontowane wały
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Wykonanie materiałowe frezów - stal narzędziowa utwardzana
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych, itp.)

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Prędkość obrotowa napędu w zakresie 120-150 obr./min
- Moc napędu max. 3,0 kW
- Napęd podłączony poprzez elastyczne sprzęgło kłowe
- Montaż na wspólnej ramie z pompą

#### **Mieszadło**

- Średnica min 260 mm
- Dostosowane do mediów do 8% suchej masy
- Prowadnica ze stali nierdzewnej
- Indywidualny żurawik
- Łańcuch rezerwowy oprócz liny nośnej.

Parametry jakie powinny spełniać zasuwki nożowe określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

Parametry jakie powinny spełniać przepływomierze elektromagnetyczne:

- Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Wykładzina wykonana z polietylenu twardego
- Przewodność medium 5s/cm,
- Maksymalna temperatura medium 40 st.C.
- Przekaz sygnału i wartości mierzonych do systemu AKPiA oczyszczalni

#### **Sterowanie**

Praca zbiornika powinna odbywać się automatycznie, pomiar napełnienia oraz pomiar przepływu mają być odzwzorowane w dyspozytorni, wraz ze zliczaniem wartości mierzonych. Mieszadło z zabezpieczeniem przed suchobiegiem, z możliwością pracy cyklicznej. Pompowanie i macerowanie osadów automatycznie (w tym z przepływem z powrotem do zbiornika – wielokrotne macerowanie zawartości). Wybór docelowego miejsca pompowania osadów (zbiornik uśredniający WKF, zbiornik hydrolizy) odbywa się ręcznie. Praca urządzeń winna być dostępna z poziomów Lokalny/Zdalny. Wszystkie stany urządzeń odzwzorowane w CD, wraz ze zliczaniem wszystkich parametrów mierzonych.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### Uwagi

Instalacja musi być przystosowana do odbioru tłuszczu i gęstych osadów (do 8% suchej masy). Nie dopuszcza się limitowania pracy mieszadła i urządzeń gęstością i charakterem osadu.

## **4.10 ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY [32]**

### Układ technologiczny.

Osady i części pływające, podawane do procesu fermentacji, gromadzone będą w wydzielonym zbiorniku. Obiekt będzie pełnił funkcję wymieszania i ujednorodnienia składu osadu oraz retencji i wyrównania dobowego ilości osadu podawanego do procesu fermentacji (lub jej obejściem).

Wymaga się budowy nowego zbiornika uśredniającego o pojemności czynnej min. 100 m<sup>3</sup>.

Zbiornik przewiduje się jako zbiornik nadziemny, wykonany z betonu zbrojonego, osłoniętego powłokami chemoodpornymi i zaizolowanego termicznie lub jako cylindryczny zbiornik nadziemny, wykonany z blach szklwionych (zaizolowanych termicznie) o dnie wykonanym z betonu i zadaszony samonośnym dachem wykonanym z blach szklwionych.

Wysokość posadowienia zbiornika ma zapewniać grawitacyjny napływ na pompy. Dno zbiornika należy wykonać ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie zbiornika. Pobór osadów do pomp poprzez wykonanie w dnie rzępa odbiorczego, tak, by możliwe było całkowite usunięcie osadów pompami roboczymi. Zbiornik należy zhermetyzować, a gazy odprowadzić do biofiltra. Na przykryciu zbiornika wykonać co najmniej trzy włazy rewizyjne .

Wszystkie przewody osadowe wprowadzone w sposób zabezpieczający przed zamrożeniem nawet przy długiej przerwie w pompowaniu (np. wewnątrz zbiornika).

Wykonać przelew awaryjny, o konstrukcji uniemożliwiającej emisję gazu do kanalizacji podczas postoju biofiltra.

Zbiornik wyposażyć w mieszadło zapewniające odpowiednie wymieszanie osadów.

Zainstalować pomiar napełnienia w zbiorniku za pomocą radaru.

Zbiornik wyposażyć w układ obejść, umożliwiających odcięcie obiektu i utrzymanie transportu osadu do fermentacji.

### Konstrukcja

Wymagania niezależne od konstrukcji zbiornika:

- Pojemność czynna min. 100 m<sup>3</sup>

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Dno ze spadkiem do rząpia, z którego nastąpi pobór osadu
- Ocieplenie zewnętrzne zbiornika wykonane z wełny mineralnej o grubości min.150 mm obudowanej blachą trapezową o grubości min. 0,7 mm
- Przykrycie wyposażać w odpowiednio uszczelnione otwory montażowe i rewizyjne zapewniające bezproblemową obsługę, przynajmniej 4 sztuki
- Instalacja odgromowa
- Zbiornik wyposażać w przewód odciągowy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z przepustnicą regulacyjną, podłączony do sieci dezodoryzacyjnej
- Poziom osadów w zbiorniku mierzony za pomocą miernika radarowego z wyświetlaczem

Zbiornik uśredniający wariant betonowy:

- Zbiornik ma zostać zabezpieczony przed korozją za pomocą powłok ochronnych odpornych na środowisko o pH od 2-11
- Uszczelnienia przejść przez ściany – systemowe łańcuchowe
- Uchwyty systemowe rurociągu wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- Pomosty i wejścia wykonane ze stali nierdzewnej, kraty pomostowe też z takiej stali lub z tworzywa.
- Zbiornik przykryć panelami z tworzywa sztucznego zgodnego z ATEX (z uwagi na ryzyko nagromadzenia gazów)

Zbiornik uśredniający wariant stalowy:

- Materiał przeznaczony na ściany i dach zbiornika: blachy stalowe, zabezpieczane wtapianym szkliwem
- Grubość powłoki zabezpieczającej: wewnętrzna warstwa o grubości > 280 µm, zewnętrzna warstwa o grubości > 160 µm (wszystkie arkusze zbiornika: ściany boczne i dach) – szkliwo wtapiane w strukturę stali poprzez podwójne spiekanie
- Zgodność wykonania powłok szkliwionych z normą EN ISO 28765
- Odporność na pH w zakresie od 2 do 11
- Instalacja odgromowa na zbiornikach
- Prowadzenie montażu w dodatnich temperaturach otoczenia
- Montaż konstrukcji zbiornika przy pomocy dźwigników/podnośników posiadających ważną dokumentację UDT.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Wyposażenie**

Zbiornik wyposażać w mieszadło.

Podstawowe wymagania dla mieszadeł zatapialnych poziomych o budowie blokowej są następujące:

- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję
- Mieszadło musi być zamontowane na prowadnicy i podwieszane na łańcuchu, z dodatkową linią żurawia
- System mocowania mieszadeł musi umożliwiać płynną regulację zmiany kierunku mieszadła w płaszczyźnie poziomej
- Prowadnica (prowadnice) musi być wykonana ze stali kwasoodpornej
- Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie ścieków w całej objętości komory. W żadnej części komory nie może występować stałe odkładanie się zawiesin
- Mieszadło powinno być wyposażone w śmigła o samooczyszczających się powierzchniach łopatek
- Uszczelnienie mechaniczne musi posiadać zabezpieczenie uniemożliwiające przedostawanie się zanieczyszczeń zawartych w ściekach w obszar uszczelnienia
- Mieszadła muszą być wyposażone w czujnik wilgotności kontrolujący szczelność komory olejowej
- Silnik powinien posiadać czujniki termiczne i wilgotności, sygnały monitorujące winny być przesyłane do systemu AKPiA
- Mieszadło wyposażone w podwójne uszczelnienia mechaniczne, przedzielone komorą olejową
- Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy
- Łożyska muszą być znormalizowane – dostępne u różnych producentów
- Śruby łączące elementy składowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- Kasetę sterującą na pomoście zbiornika lub obok wejścia – do decyzji Zamawiającego na etapie projektu.

Wyposażenie dodatkowe - żurawiki, liny oraz łańcuch (awaryjny) ze stali kwasoodpornej.

System mocowania musi być wykonany ze stali kwasoodpornej.

### **Sterowanie**

Zbiornik wyposażony w ciągły pomiar poziomu (nie dopuszcza się pomiaru ultradźwiękowego) z rozdzielonym przetwornikiem z wyświetlaczem. Pomiar w standardzie przeciwwybuchowym. Wyświetlacz na poziomie obsługowym z terenu.

Pomiar poziomu zabezpieczany zespołem pływaków awaryjnych (na wypadek awarii pomiaru

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

analogowego).

Przekaz sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni. Wykorzystanie do blokady pomp załadowniczych zbiornika (pompy osadów dowożonych, osadu wstępnego, zagęszczacza mechanicznego) oraz sterowania pompami załadowniczymi WKF. Zmienna dawka dozowana do WKF, w zależności od poziomu w zbiorniku.

Sterowanie mieszadła sprząc z pomiarem poziomu (suchobieg). Wprowadzić możliwość cyklicznej pracy mieszadła, z nastawialnymi w systemie czasami pracy. Wprowadzić zabezpieczenie (wyłączenie) mieszadła podczas postoju biofiltra.

### **Uwagi**

Zbiornik wykonany w standardzie przekryć i wyposażenia odpowiadających warunkom zagrożenia wybuchem z uwagi na możliwość gromadzenia się gazów wybuchowych z osadów surowych lub dowożonych.

#### **4.11 MASZYNOWNIA WKF[35]**

Obiekt służyć będzie do obsługi komór fermentacyjnych, pełniąc rolę pomieszczeń dla urządzeń pomocniczych.

### **Układ technologiczny.**

Wymaga się wykonania obiektu sprzężonego funkcjonalnie z zespołem komór fermentacyjnych. Obiekt technologicznie zawierać będzie zespół urządzeń związanych z załadunkiem osadu zmieszanego (w zbiorniku buforowym lub awaryjnie w hydrolizerze) do komór fermentacyjnych. Zrealizowany on będzie w postaci trzech pomp (2+1) wporowych poprzedzonych indywidualnymi maceratorami. Pompy te pobierać będą osad ze zbiornika buforowego (lub z obiektów wcześniejszych jego obejściem) i kierować na wspólne przewody zaopatrzone w przepływomierze z przekazem danych do systemu AKPiA. Przewody te będą posiadać rozgałęzienie na trzy przewody wyposażone w zasuwę nożowe z napędami elektrycznymi, kierujące osad do obiegów grzewczych (pomiędzy pompy i wymienniki). W zadanym trybie automatycznie będzie przełączany kierunek podawania osadów.

Zasadniczą funkcją obiektu będzie utrzymanie stałej temperatury WKF, zapewnienie awaryjnego wymieszania komór oraz pozostałe funkcje (płukanie stożka, gaszenie piany, itp. opisane przy WKF). Realizowane to będzie przez zespół trzech pomp wirowych wolnoobrotowych obiegu cyrkulacji osadu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

oraz trzy wymienniki ciepła woda – osad. Urządzenia mają pracować w systemie 2+1.

Ciepło dostarczane będzie z systemu grzewczego oczyszczalni – składającego się z istniejących kotłów, dwóch nowych agregatów kogeneracyjnych i nowego kotła, zlokalizowanego właśnie w budynku maszynowni. System grzewczy musi zapewniać jakościową regulację dostawy ciepła, z wykorzystaniem zaworów trójdrogowych i indywidualnych pomp obiegowych wody grzewczej wymienników. Wszystkie pompy przy rozdzielaczach muszą zostać zdublowane.

Kolejnym układem będzie system transportu osadu pomiędzy WKF zapewniający możliwość pracy szeregowej. Winien on składać się z orurowania, zespołu zasuw oraz pompy rotacyjnej (identycznej jak załadownicze) z armaturą odcinającą i zwrotną. Z uwagi na możliwość pracy w systemie dopełniania drugiej (niepełnej) komory zasuw należy wykonać z napędami elektrycznymi.

Do maszynowni przenieść istniejący układ dozowania NaOH, modyfikując system tłoczny do przewidywanych ciśnień podawania środka oraz z możliwością ręcznej zmiany kierunku dozowania.

Wszystkie układy mają posiadać odpowiedni osprzęt, zasuw, zawory zwrotne kulowe, odwadniacze, czyszczaki, itp.

### **Konstrukcja**

Budynek maszynowni i kotłowni musi być wybudowany zgodnie z istniejącymi przepisami oraz wymaganiami BHP i Prawa pracy. Budynek zaprojektować w nawiązaniu do istniejącej zabudowy oczyszczalni. Spadek dachów jak obiekty istniejące. Wielkość budynku należy dostosować do przewidzianej technologii, urządzeń i wyposażenia. W budynku należy zlokalizować:

- kotłownię,
- maszynownię WKF,
- rozdzielnię.

Fundamenty budynku z rdzeniem żelbetowym ze ścianami zewnętrznymi murowanymi. Cały budynek ocieplony. Wymaga się wykonania obiektu dwupoziomowego, z lokalizacją pomp obiegowych WKF poniżej poziomu wymienników ciepła.

Budynek musi posiadać okna z PVC gwarantujące naturalne oświetlenie. Drzwi zewnętrzne zadaszone, pełne, aluminiowe i wewnętrzne aluminiowe, przeszklone do połowy, zapewniające komunikację pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami, oraz minimum 2szt. zadaszonych bram rolowanych aluminiowych z wypełnieniem i ciepłenim (jedna do maszynowni, druga do kotłowni). Wielkość bram musi być dostosowana do wielkości środków transportowych i urządzeń przewidzianych do zabudowania w budynku. Wszystkie ściany wewnętrzne w pomieszczeniach technologicznych wyłożone glazurą w kolorze jasnym do pełnej wysokości, sufity pokryte farbą

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zmywalną. W budynku wykonać posadzki z żywic bezspoinowych w kierunku kratki ściekowych odwadniających ze stali kwasoodpornej. Przy stanowiskach pomp zastosować odwodnienia liniowe, pod wszystkimi punktami odpowietrzeń, odwodnień, poboru próbek, itp. zastosować nierdzewne kratki ściekowe.

Obiekt wyposażony w środki transportu poziomego i pionowego (belka + wciągnik), zapewniające obsługę wszystkich pomp i maceratorów wraz z ich załadunkiem na środki transportu.

Ponadto w budynku należy przewidzieć wszystkie niezbędne instalacje min. wentylacyjną, wodną, kanalizacyjną, elektryczną, AKPiA, wody technologicznej, gazową, biogazową, centralnego ogrzewania, CWU, instalacje oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego i awaryjnego, instalacje ochrony odgromowej, system detekcji gazu, sygnalizacji przeciwpożarowej, wszystkie niezbędne instalacje związane z planowanym przeznaczeniem obiektu, a nie wymienione powyżej. Wentylację wykonać co najmniej ze stali nierdzewnej. W systemie wentylacji podstawowej zastosować pełną rekuperację ciepła.

Obiekt wyposażony w system pomiaru gazów (min. H<sub>2</sub>S i CH<sub>4</sub>).

Rozmieszczenie urządzeń oraz pomieszczeń winno umożliwiać montaż, demontaż, konserwację oraz swobodny dostęp i obsługę do poszczególnych urządzeń. Z uwagi na możliwość wytrącania się struwitu itp. Substancji wewnątrz przewodów, instalacje osadowe ( osad zmieszany, osad fermentujący i przefermentowany ) wykonać jako łączone kołnierzo w odcinkach umożliwiających rozłączenie i wyczyszczenie. Dodatkowo zastosować czyszczaki i układy spustu, umożliwiające wyczyszczenie instalacji metodami ciśnieniowymi bez jej demontażu. Wszystkie szafy zasilania elektrycznego i sterowania umieścić w rozdzielni, pozostawiając przy urządzeniach kasety sterujące. Na kasetach pomp załadowczych umieścić dodatkowo wyświetlacze aktualnej częstotliwości pracy oraz zapewnić możliwość ich regulacji.

Szczegółowy rozkład pomieszczeń i urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

**Uwaga:** Cały teren wokół maszynowni, WKF, obiektów biogazowych wyłożyć kostką wibroprasowaną.

### **Wyposażenie.**

#### **Kotłownia:**

Zainstalować kocioł, którego sprawność winna wynosić minimum 92%, a moc generowana nie mniej niż 250-300kW przy zasilaniu biogazem. Moc nowego kotła przy pracy na biogazie winna zapewnić pokrycie 100% zapotrzebowania technologicznego WKF i maszynowni (w przypadku gdy obliczenia



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

wykażą wyższą wartość niż podana - należy zastosować odpowiednio większy kocioł). Kocioł wyposażać w palnik dwupaliwowy: gaz oraz biogaz. Zasilanie kotła bezpośrednio na ciśnieniu zbiornikowym biogazu – nie dopuszcza się pracy poprzez dmuchawy podnoszące ciśnienie.

Kotłownia winna być podłączona do centralnego systemu grzewczego oczyszczalni, sprzęgając wszystkie źródła ciepła (dwa istniejące kotły, nowy kocioł, dwa nowe agregaty) zapewnić zasilanie w ciepło wszystkich obiektów oczyszczalni, w tym cwu dla potrzeb szatni (mycia pracowników) oraz budynku administracyjnego oczyszczalni. Kotłownia wyposażona w automatyczną stację przygotowania wody i uzupełniania wody grzewczej (stacja w istniejącej kotłowni pozostanie jako rezerwowa).

W ramach wyposażenia kotłowni wykonać opomiarowanie umożliwiające pomiar energii cieplnej w zakresie umożliwiającym uzyskanie świadectw wysokosprawnej kogeneracji dla agregatów kogeneracyjnych.

Dla pieca i obu agregatów zabudować niezależne przepływomierze biogazu.

Pompy obiegowe do CO i CT zabudować na każdej linii w układzie 1 + 1 (zapewnienie rezerwy czynnej dla każdej nitki technologicznej).

### **Maszynownia WKF**

Zakres prac obejmuje projekt, dostawę i montaż co najmniej w zakresie:

- 2+1 maceratory na linii podawania osadu do WKF
- 2+1 pompy osadu do fermentacji w WKF (ze zbiornika osadów zagęszczonych) – jako zestaw tandemowy z maceratorami
- 1 pompa przeładowcza pomiędzy WKF z zasuwami z napędami elektrycznymi odcinającymi w przerwach pompowania oraz zaworem zwrotnym kulowym
- 2+1 pompy obiegowe osadu grzewczego z z zaworami zwrotnymi kulowymi
- 2+1 wymienniki ciepła woda / osad
- 2+1 pompy i zawory trójdrogowe regulacji wody grzewczej do wymienników
- 5 przepływomierzy (dwa na linii załadowczej, trzy na obiegach grzewczych osadu, jeden na linii przeładunku)
- armaturę zwrotną i odcinającą
- 2 pH-metry (obieg WKF) i 2 gęstościomierze (osady podawane do WKF)
- 4 termometry elektroniczne (na dopływie osadu z WKF i na tłoczeniu na liniach zbiorczych po wymiennikach) z wyświetlaczami dla osadu oraz 6 dla wody grzewczej (przed i za każdym z wymienników).

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- 2 termometry elektroniczne na zasilaniu i powrocie wody grzewczej zbiorczej.
- Kompletnego orurowania ze stali nierdzewnej i wyposażenia w armaturę zwrotną i zaporową (sterowanie przełączeniem kierunku podawania osadu poprzez zasuwki nożowe z napędami elektrycznymi) oraz zaworów do poboru próbek, odpowietrzania pomp i opróżniania przewodów

Uwaga! Należy zaprojektować i wykonać przewody w taki sposób, aby uzyskać napływ od ściany WKF w kierunku pomp, a przewody tłoczne (w tym pomiędzy pompami i wymiennikami, przepływ przez wymienniki i odpływ do WKF) poprowadzone były w sposób wznoszący, całkowicie uniemożliwiając powstawanie korków gazowych.

Opis układu orurowania przy WKF, kierunków pompowania, itp. znajduje się w specyfikacji WKF.

Do maszynowni przenieść istniejący układ dozowania NaOH, modyfikując system tłoczny do przewidywanych ciśnień podawania środka oraz z możliwością ręcznej zmiany kierunku dozowania.

### **Pompy wirowe**

Pompy wirowe, odśrodkowe powinny spełniać następujące wymagania:

Pompy obiegowe osadu grzewczego: wirowe, z silnikiem chłodzonym powietrzem. Silnik połączony z pompą sprzęgłem. Wirniki otwarte, z wolnym przelotem min. 70 mm. Wydajność pomp minimum 80 m<sup>3</sup>/h każda, dopuszczone do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy). Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów układu, przy uwzględnieniu maksymalnych oporów wynikających z pompowania osadu oraz oporów wymiennika, nawet przy jego częściowym zarośnięciu. Maksymalne obroty – 1000/min.

- Wyposażone w uszczelnienia mechaniczne przedzielone komora olejową, komora wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska
- Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane
- Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy
- Pompy muszą posiadać taką konstrukcję, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczącej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów
- Łożyska muszą być znormalizowane – dostępne u różnych producentów
- Pompa musi być napędzana przez silnika znormalizowany, dostępny od różnych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

producentów, z zasilaniem poprzez przemiennik częstotliwości

- Silniki muszą być chłodzone powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji
- Agregat musi mieć budowę umożliwiającą wymianę, regulację lub regenerację części hydraulicznych zużywających się, np. pierścieni uszczelniających
- Pompy powinny być wyposażone w króciec ssawny z otworem rewizyjnym
- Silnik powinien mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika
- Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- Ustawienie poziome agregatu
- Połączenie napędu z silnika na pompę za pomocą sprzęgła oponowego
- Podstawa żeliwna (tłumiąca ewentualne drgania wywołane przepływem medium zawierającego bąble gazu)
- Sygnały monitorujące pracę silnika (przeciążenie) przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Sterowanie miejscowe i zdalne. Urządzenie ma sygnalizować: praca, awaria, gotowość, częstotliwość pracy.

### **Pompy rotacyjne**

Parametry pomp załadowniczych i przeładunkowej: wydajność min. 20 m<sup>3</sup>/h (przy maks. 30 Hz), ciśnienie min. 6 bar, o ile obliczenia Wykonawcy nie wskażą na konieczność zabudowy większych jednostek. Pompy wyposażyć w zabezpieczenie elektroniczne od przekroczenia ciśnienia, z wyświetlaczami pomiaru ciśnienia.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowe ciśnienie pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe.

Pompy zasilające (załadownicze) i przeładownicza regulowane poprzez przemienniki częstotliwości.

- Konstrukcja – pompa wodorowa rotacyjna
- Wydajność min. 20 m<sup>3</sup>/h przy maks. 30 Hz
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe
- Tłoki o geometrii śrubowej
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Niewrażliwość na pracę "na sucho"
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurowodowej
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurowodowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.)
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm
- Pojemność komory roboczej min. 1,5 litra
- Moc silnika ok. 4 kW.
- Przewód ssawny min. DN 125
- Przewód tłoczny min. DN 125

**Uwagi:** Pompy osadowe i maceratory wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane.

#### **Maceratory (rozdrabniacze)**

Należy stosować rozdrabniacz jedynie w wersji o dwóch wałach napędowych.

Montaż na rurowodach poziomych. Przystosowanie do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – rozdrabniacz dwuwałowy frezowy
- Jednostronne ułożyskowanie wałów
- Szerokość frezów do 8,0 mm
- Ilość pojedynczych frezów na każdym wale min. 6 szt.
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów, a nie całego zestawu frezów
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Poziomo zamontowane wały
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Wykonanie materiałowe frezów - stal narzędziowa utwardzana
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurowodowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych, itp.)
- Prędkość obrotowa napędu w zakresie 120-150 obr./min
- Moc napędu max. 3,0 kW

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Napęd podłączony poprzez elastyczne sprzęgło kłowe
- Montaż na wspólnej ramie z pompą

### **Wymienniki ciepła.**

Moc wynikająca z obliczeń, nie mniej niż 180 kW każdy (z uwzględnieniem rezerwy na zapiekanie). Z wolnym przelotem min. 150 mm. Zasilanie w wodę grzewczą maks. 75 st. C. Do płynnej regulacji zasilania w ciepło (należy zastosować obligatoryjnie regulację jakościową, a nie ilościową) zastosować zawory trójdrogowe z pozycjonerami. Każdy z wymienników wyposażyc w indywidualny zawór oraz własną pompę obiegową (wymuszającą obieg wymiennika i pobór schłodzonej wody zza wymiennika poprzez zawór trójdrogowy). Wykonanie min. stal 0H18 N9, ocieplenie wełna min. 8 cm, w płaszczu z aluminium lub stali nierdzewnej.

### **Pozostałe**

Pompy wyposażyc w zawory zwrotne kulowe. Z uwagi na możliwość blokowania zaworów, z pompami załadowniczymi i przeładowniczą zastosować zasuwę nożową z napędem elektrycznym, zamykane automatycznie po zakończeniu pompowania.

Całe orurowanie wykonane w obiektach ze stali nierdzewnej. Orurowanie z połączeniami kołnierzowymi, umożliwiającymi łatwy demontaż i czyszczenie instalacji.

Należy również wykonać obejście WKF, umożliwiające podanie osadu do zbiornika buforowego osadu oraz OBF, wyposażone w zasuwę z napędami ręcznymi.

### **Sterowanie**

Dla wszystkich pomp zastosować przemienniki częstotliwości.

Załadunek WKF – zadana objętość podawana co zadany czas (w zadanych godzinach), indywidualnie dla każdego WKF, realizowane poprzez cykliczną pracę pomp oraz zamykanie/otwieranie zasuw z napędami elektrycznymi. W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przed WKF – zwiększenie załadunku, w przypadku zbliżania się do opróżnienia zbiornika – zmniejszenie wielkości załadunku. W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przefermentowanego lub danego WKF, odstawienie ładowania.

Zamiana pomp załadowniczych automatyczna, zadawanie wydajności (częstotliwości) pracy pompy przez operatora w systemie AKPiA.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Przeładunek osadu – do utrzymania wymaganego poziomu w WKF, zmiana kierunku pompowania ręcznie.

Recyrkulacja osadu – sterowanie ręczne pomp, z alarmem suchobiegu (od braku przepływu).

Sterowanie ogrzewaniem – od wybranego termometru/ów (operator wskazuje zadane z termometrów na płaszczu WKF oraz dopływie do danego wymiennika), z automatyczną regulacją jakościową zaworem trójdrogowym przynależnym do danego wymiennika.

Kontrola suchobiegu pomp załadowniczych i obiegowych – poprzez pomiar przepływu.

Kontrola przekroczenia ciśnienia pomp załadowniczych – poprzez pomiar elektroniczny, w dostawie z pompami.

Kontrola odczynu w medium cyrkulowanym – poprzez pH-metry zamontowane na obiegach grzewczych (w sposób łatwodemontowalny bez wyłączania instalacji).

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

#### **4.12 WYDZIELONE KOMORY FERMENTACYJNE WKF [34]**

##### **Układ technologiczny.**

Wymaga się wybudowania dwóch wydzielonych komór fermentacyjnych o pojemności osadowej 2 x 1500 m<sup>3</sup>. Komory należy przystosować do pracy szeregowej bądź równoległej w zależności od potrzeb oczyszczalni. Komory zrealizować jako zbiorniki cylindryczne z blach emaliowanych z dnem betonowym w kształcie stożka. Każdą z komór wyposażać w ciągi technologiczne odprowadzające i doprowadzające osad, odprowadzające biogaz, doprowadzające wodę do gaszenia piany, itp. Realizacja rurociągów osadowych ma zapewnić co najmniej możliwość podawania osadu ogrzanego, jego pełną recyrkulację (dwupunktowy pobór, wtrysk zwrotny poprzez rurociągi denne i rozdeszczowanie) oraz płukanie stożka dennego i gaszenie piany osadem.

Osad zmieszany do fermentacji pompowany będzie do obiegów grzewczych komór WKF ze zbiornika uśredniającego pompami załadowniczymi (opis w punkcie dot. maszynowni).

Osad obiegu grzewczego ma posiadać dwa punkty poboru - z dna lub ze ściany (do wyboru przez operatora) i możliwość powrotu osadu poprzez wtrysk gaszenia piany oraz poprzez stożek denny.

Osad prefermentowany odprowadzany z komory ma być poprzez regulowany przelew roboczy oraz zasuwę z napędem pneumatycznym spustu osadu części pływających, do kieszeni osadowej, a następnie kierowany grawitacyjnie do zbiornika buforowego lub awaryjnie do istniejącego OKFu. Oprócz przelewu roboczego należy zainstalować przelew awaryjny stały. Wypływ osadu poprzez



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

przelewy powinien odbywać się na zasadzie wyparcia osadu przefermentowanego (odbieranego z dna komory) osadem surowym. Ponadto w górnej części umieścić kopułę z ujęciem biogazu oraz kominkiem wywiewnym, systemem gaszenia piany i awaryjnym jej wychwytywania oraz opomiarowaniem (ciśnieniomierz, przepływomierz), bezpiecznikiem cieczowym, wziernikiem z wycieraczką. Należy umieścić urządzenie wskazujące poziom osadu w komorze np. miernik radarowy z przetwornikiem z wyświetlaczem (nie dopuszcza się sond ultradźwiękowych). W ścianach komory należy wykonać najmniej dwa otwory rewizyjne co najmniej DN800.

Pienienie osadu będzie ograniczane poprzez gaszenie jej osadem poprzez deszczownicę oraz awaryjnie wodą w złożu ujęcia.

Biogaz będzie ujmowany poprzez ujęcie wyposażone w złożę i system gaszenia piany wodą.

Każda komora zabezpieczona będzie przed zmianami ciśnienia poprzez bezpiecznik cieczowy wewnętrzny.

### **Konstrukcja**

Należy wykonać dwie stalowe, szkliwione komory fermentacyjne, posadowione na betonowych, stożkowych fundamentach.

Komory należy połączyć z klatką schodową i odpowiednimi ciągami komunikacyjnymi. Wewnątrz zamkniętej klatki schodowej należy poprowadzić wszystkie przewody osadowe, zainstalować instalację wodociągową oraz elektryczną i AKPiA. Każdy z WKF należy wyposażyć w barierki oraz pomosty robocze i komunikacyjne. Klatkę schodową i komory wyposażyć w niezbędne oświetlenie techniczne oraz awaryjne.

W zakres dostawy wchodzi oprócz zbiorników fermentacyjnych: izolacja i obudowa tych zbiorników, system mieszający, stożkowy dach emaliowany, bezpiecznik cieczowy i ujęcie biogazu, wewnętrzne wyposażenie rurowe zbiorników fermentacyjnych oraz wszelka potrzebna armatura oraz połączenia rurowe osadu, biogazu i wody grzewczej. Należy także przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia pomiarowe pozwalające monitorować proces, opisane poniżej. Z uwagi na możliwość wytrącania się struwitu itp. Substancji wewnątrz przewodów, instalacje osadowe ( osad zmieszany, osad fermentujący i przefermentowany ) wykonać jako łączone kołnierzowo w odcinkach umożliwiających rozłączenie i wyczyszczenie. Dodatkowo zastosować czyszczaki i układy spustu, umożliwiające wyczyszczenie instalacji metodami ciśnieniowymi bez jej demontażu.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Komora fermentacyjna stalowa skręcana.**

- Pojemność robocza (osadowa) min. 1500 m<sup>3</sup>
- Pojemność poduszki gazowej – min. 150 m<sup>3</sup>
- Materiał przeznaczony na ściany i dach zbiornika: blachy stalowe, zabezpieczane wtapieniem szkliwem
- Grubość powłoki zabezpieczającej: wewnętrzna warstwa o grubości > 280 µm, zewnętrzna warstwa o grubości > 160 µm (wszystkie arkusze zbiornika: ściany boczne i dach) – szkliwo wtapienie w strukturę stali poprzez podwójne spiekanie
- Zgodność wykonania powłok szkliwionych z normą EN ISO 28765
- Odporność na pH w zakresie od 2 do 11
- Ocieplenie zewnętrzne zbiornika wykonane z wełny mineralnej o grubości min. 150 mm i współczynnika przenikania ciepła maks. U=0,253 W/m<sup>2</sup>K obudowanej blachą trapezową o grubości min. 0,7 mm zabezpieczona antykorozyjnie lub powleczoną tworzywem sztucznym.
- Instalacja odgromowa na zbiornikach
- Elementy konstrukcyjne i pomosty ocynkowane
- Szerokość pomostów dachowych min. 80cm
- Pomost centralny – umożliwiający wygodny dostęp do armatury i urządzeń oraz ich obsługę z jednej płaszczyzny
- Nachylenie dachu nie wyższe niż 20°
- Należy zapewnić połączenie przelewu awaryjnego z odpływem osadu przefermentowanego a także niezależny odpływ powyżej awaryjnego do kanalizacji
- W ramach dostawy zbiornika należy dostarczyć zabezpieczenie ZKF typu cieczowego, wewnętrznego (z wodą jako cieczą zamknięcia)
- Napęd mieszała i osprzęt w wykonaniu przeciwybuchowym
- Prowadzenie montażu w dodatnich temperaturach otoczenia
- Montaż konstrukcji zbiornika przy pomocy dźwigników/ podnośników posiadających ważną dokumentację UDT.
- Dno – żelbetowe, o kącie nachylenia nie mniej niż 35 stopni (zapewniającym zsuwanie się złożeń), pokryte powłoką chemoodporną
- Schody betonowe pod włazami na dno stożka komory.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Obieg technologiczny osadu WKF.**

Dla układu technologicznego orurowania WKF narzuca się następujące funkcje:

- Pobór z dna (ok. 50 cm nad dnem) lub z pobocznic (ściany) WKF w dolnej części – do wyboru przez operatora
- Tłoczenie osadu w górnej części WKF (na kopule) powyżej poziomu biogazu w sposób rozdeszczający osad i zapewniający gaszenie piany i ewentualnych części pływających
- Odbiór do obiegu WKF wtłoczonego osadu zmieszanego i dowożonego do obiegu grzewczego z opcją podawania przed i za pompę obiegową (celem prawidłowego zaszczepienia osadu)
- Zrzut osadu przefermentowanego w postaci wyporowej – z dna WKF, poprzez przelew regulowany do zbiornika buforowego lub istniejącego OKF
- Należy zastosować mieszadło pionowe dwuśmigłowe o mocy dobranej do komory, nie mniejszej niż 3,5 kW
- Zapewnienie układu połączeń umożliwiających pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie stożka dennego poprzez tłoczenie osadu krótcem ssawnym pompy obiegowej
- Zapewnienie układu połączeń umożliwiających pobór osadu ze ściany (jw.) oraz przepłukanie strumieniem tłocznym przewodu przelewowego osadu przefermentowanego i to zarówno w stronę przelewu teleskopowego jak i dna stożka WKF.

**Uwagi:** Należy zapewnić możliwość tłoczenia w kierunku dna z odcięciem wylotu przelewem teleskopowym

- Przelew awaryjny WKF
- Spust części pływających .

Ocieplenie rurociągów zewnętrznych mocowanych na zbiorniku wykonane z wełny mineralnej o grubości min. 50 mm okrytych aluminiową blachą osłonową.

**Uwagi:** Cały teren wokół maszynowni, WKF, obiektów biogazowych wyłożyć kostką wibroprasowaną.

### **Wyposażenie.**

#### **Mieszadło pionowe do osadu w WKF**

Mieszadło pionowe dwuśmigłowe do zamontowania w WKF musi spełniać następujące wymagania:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Mieszadło ma być wyposażone w dwa śmigła, przy czym śmigło dolne wytwarza główny strumień skierowany do dna komory w pełni zapobiegając sedymentacji, natomiast zadaniem górnego śmigła jest dodatkowo łamanie kożucha powstającego na powierzchni osadu poprzez wciąganie wierzchniej warstwy medium do wnętrza komory.
- Mieszadło ma być swobodnie zawieszona. Nie dopuszcza się zastosowania łożyska dolnego.
- Minimalna grubość łopatki ma być: śmigła dolnego – 8mm, a górnego – 6mm.
- Śmigła mieszadła mają być wykonane co najmniej ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż S32101, odpornej na warunki środowiskowe WKF (w tym zakwaszenie).
- Mieszadło ma być napędzane silnikiem indukcyjnym o mocy nie niższej niż 3,5 kW.
- Silnik mieszadła ma być w wykonaniu przeciwwybuchowym w klasie ATEX II 2G EExe T3
- Uzwojenia silnika mają być wyposażone w termistory PTC, z przekazem sygnału do systemu AKPiA oczyszczalni
- Silnik ma być wyposażony w osłonę przeciwdeszczową.
- Przejście wału mieszadła przez kopułę komory musi być uszczelnione za pomocą zintegrowanego uszczelnienia labiryntowego o ciśnieniu maksymalnym 0,04 bar, nie wymagającego dolewania środka podczas eksploatacji oraz włączeń i wyłączeń
- Uszczelnienie labiryntowe winno być wyposażone w wskaźnik poziomu cieczy zaporowej
- Wał mieszadła ma być wykonany jako wał pełny, lub w przypadku średnicy wału powyżej 100 mm jako drażony
- Mieszadło modułowe, połączone sprzęgłami kołnierзовymi wykonanymi ze stali nierdzewnej min. A329.
- Wał mieszadła ma być wykonany albo całkowicie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wysokiej jakości albo w powłoce z takiej stali
- Przekładnia oraz korpus łożyskowy mają być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z kategorią korozyjności nie mniej niż C4, okres trwałości zabezpieczenia min. H (wg PN-EN ISO 12944-2)
- Dopuszczalna różnica temperatury pomiędzy górą i dołem WKF i poborem do obiegu cyrkulacji (pomiędzy dowolnymi punktami) nie wyższa niż 1 st. C.

Na kopule Komory Fermentacyjnej zostaną zlokalizowane m.in. urządzenia do ujmowania biogazu, zabezpieczenia instalacji biogazu komór przed nadmiernym nad lub podciśnieniem, a także do wizualnej kontroli wnętrza obiektu. Ww. urządzenia stanowią pierwsze elementy sieci biogazu. Dalej ujęty biogaz jest kierowany do sieci i odbiorników.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Bezpiecznik cieczowy**

Bezpiecznik cieczowy jest stalowym elementem konstrukcyjnym mocowanym bezpośrednio na przygotowanym wcześniej, zamontowanym w kopule WKF, króćcu komory fermentacyjnej (kołnierz min. DN500, PN10). Bezpiecznik jest urządzeniem służącym dla zabezpieczenia instalacji biogazu i komory fermentacyjnej przed powstaniem nadmiernego pod- lub nadciśnienia.

Dane techniczne:

Kołnierz przyłączeniowy do zbiornika: min. DN500 PN10

- Materiał bezpiecznika: min. 0H18N9, odporny na warunki środowiskowe (w tym skropliny siarkowodoru)
- Wydajność – dobrana do parametrów komory
- Nadciśnienie zadziałania: ok. 35 mbar
- Podciśnienie zadziałania: ok. -5 mbar
- Wyposażenie:
  - wskaźnik poziomu cieczy
  - wkład wyłumiający wyrzut cieczy
  - zawory kulowe dla napełniania i opróżniania bezpiecznika
  - płyn na bazie glikolu

**Uwagi: BEZWZGLĘDNI NALEŻY ZABUDOWAĆ BEZPIECZNIK W WERSJI WEWNĘTRZNEJ (schowany w przestrzeni WKF), z odpowiednio (kierunkowo) ukształtowanym wyrzutem biogazu.**

### **Wizjer DN400**

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

Dane techniczne:

- Kołnierz przyłączeniowy do zbiornika: DN400 PN10
- Materiał wizjera: nie gorszy niż 0H18N9, szkło sodowo-wapniowe
- Średnica szkła wizjera min. 220 mm
- Wyposażenie:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- wycieraczka ręczna dwustronna
- pokrywa

### **Ujęcie biogazu**

Ujęcie biogazu jest stalowym konstrukcyjnym urządzeniem służącym do łatwego odbioru biogazu z komory fermentacyjnej. Ujęcie wykonane jest w formie dzwonu mocowane bezpośrednio do króćca komory fermentacyjnej kołnierzem o średnicy min. DN400, PN10. Ujęcie biogazu do sieci będzie wykonane poprzez króciec min. DN125, owiercony zgodnie z PN10. Jednocześnie z ujęcia biogazu będzie wyprowadzony króciec wydmuchowy (min. DN125) do kominka upustowego zakończonego kapturkiem kierunkowym (wyrzut biogazu – jak w przypadku bezpiecznika – poza obręb pomostu WKF). Króciec wydmuchowy będzie wyposażony w przepustnicę międzykołnierzową z napędem ręcznym. Ujęcie biogazu będzie wyposażone w manowakuometr tarczowy poprzedzony zaworem kulowym oraz manometr elektroniczny poprzedzony zaworem kulowym, a także króciec poboru biogazu. Ujęcie należy wyposażyć w instalację samoczynnego gaszenia piany wodą technologiczną (wraz z podłączeniem wody z systemu wody technologicznej i dodatkową pompą podnoszącą ciśnienie – jeśli to konieczne).

Dane techniczne:

- Średnica ujęcia: min. 400 mm
- Kołnierz przyłączeniowy do zbiornika: min. DN400, PN10
- Materiał ujęcia: min. 0H18N9, odporny na warunki środowiska
- Średnica kominka wydmuchowego/ króćca do sieci: DN125, PN10
- Wyposażenie:
  - czujnik obecności piany
  - dwie przepustnice odcinające z dźwignią ręczną, na odejściu do sieci i kominka wydmuchowym
  - złoże z pierścieni polipropylenowych dla awaryjnego wychwytywania piany i drobin osadu
  - dwie dysze zraszające: nad i pod złożem
  - manometr tarczowy
  - trzy zawory kulowe 1/4"
  - szybko otwierany właz górny
  - manometr elektroniczny z wyświetlaczem i przekaźnikiem sygnału do systemu AKPiA oczyszczalni

Wyposażenie AKPiA ujęcia: czujnik ciśnienia biogazu, czujnik poziomu piany.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Uwagi: Niezależnie WKF musi być wyposażony w czujnik poziomu osadu.**

Stosować orurowanie łączone kołnierzowo, w odcinkach nie dłuższych niż 6m.

### **Filtr polipropylenowy**

Na sieci biogazowej należy zastosować filtry polipropylenowe

Dane techniczne:

- Średnica główna filtra: min. 0,50 m
- Materiał filtra: nie gorszy niż 0H18N9, dostosowany do warunków
- Króćce przyłączeniowe do sieci biogazu: min. DN100 PN10
- Wyposażenie:
  - wskaźnik poziomu cieczy
  - dwa zaworki kulowe 1/2"
  - górna pokrywa filtra oraz dolny wąż zsykowy
  - dwie przepustnice z napędem ręcznym DN100 oraz obejście z trzecią przepustnicą

### **Sterowanie**

Sterowanie pracą komór winno się odbywać automatycznie, wszystkie parametry urządzeń winny być odwzorowane w CD.

Sterowanie mieszadeł z własnych szafek sterujących, z zabezpieczeniem PTC silnika.

Automatyczne gaszenie piany.

Analogowe pomiary dla każdego WKF: dwupunktowy temperatury (z wykorzystaniem do sterowania ogrzewaniem WKF), poziomu osadu, poziomu piany, przepływu biogazu, ciśnienia biogazu, z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni.

Armatura w pełni demontowalna bez opróżniania obiektu (pochwy na termometry, itp.)

**Uwagi: Zastosowane maszyny i urządzenia mają być w wykonaniu przeciwwybuchowym.**

## **4.13 ZBIORNIK BUFOROWY OSADU PO WKFz [42]**

### **Układ technologiczny.**

Wymaga się budowy zbiornika buforowego osadów przefermentowanych o pojemności czynnej 300 m<sup>3</sup>, w którym następować będzie odgazowanie i uśrednienie osadów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

przefermentowanych (lub kierowanych obejściem fermentacji) przed procesem odwadniania. Wymaga się budowy zbiornika o pojemności czynnej min. 300 m<sup>3</sup>.

Zbiornik przewiduje się jako zbiornik nadziemny, wykonany z betonu zbrojonego, osłoniętego powłokami chemoodpornymi i zaizolowanego termicznie lub jako cylindryczny zbiornik nadziemny, wykonany z blach szklawionych (zaizolowanych termicznie) o dnie wykonanym z betonu i zadaszony samonośnym dachem wykonanym z blach szklawionych. Dno zbiornika należy wykonać ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie zbiornika. Pobór osadów do pomp poprzez wykonanie w dnie rzępa odbiorczego, tak, by możliwe było całkowite usunięcie osadów pompami roboczymi.

Zbiornik należy posadowić w taki sposób aby osady na wirówki były odprowadzane grawitacyjnie.

Zbiornik należy zhermetyzować, a gazy odprowadzić do biofiltra. Na przykryciu zbiornika wykonać co najmniej cztery włazy rewizyjne .

Wszystkie przewody osadowe wprowadzone w sposób zabezpieczający przed zamrożeniem nawet przy długiej przerwie w pompowaniu (np. wewnątrz zbiornika).

Celem odgazowania i uśrednienia osadów zbiornik należy wyposażyć w dwa mieszadła śmigłowe. Odprowadzenie wód nadosadowych odbywać się będzie poprzez przelew regulowany/awaryjny do kanalizacji wewnętrznej, o konstrukcji uniemożliwiającej emisję gazu do kanalizacji podczas postoju biofiltra.

Zainstalować pomiar napełnienia w zbiornika za pomocą radaru.

Zbiornik wyposażyć w układ obejść, umożliwiających odcięcie obiektu i utrzymanie transportu osadu do węzła odwadniania.

### **Konstrukcja**

Wymagania niezależne od konstrukcji zbiornika:

- Pojemność czynna min. 300 m<sup>3</sup>
- Dno ze spadkiem do rzępa, z którego nastąpi pobór osadu
- Ocieplenie zewnętrzne zbiornika wykonane z wełny mineralnej o grubości min.150 mm obudowanej blachą trapezową o grubości min. 0,7 mm
- Przykrycie wyposażyć w odpowiednio uszczelnione otwory montażowe i rewizyjne zapewniające bezproblemową obsługę, przynajmniej 4 sztuki
- Instalacja odgromowa
- Zbiornik wyposażyć w przewód odciągowy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z przepustnicą regulacyjną, podłączony do sieci dezodoryzacyjnej

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Poziom osadów w zbiorniku mierzony za pomocą miernika radarowego z wyświetlaczem

Zbiornik uśredniający wariant betonowy:

- Zbiornik ma zostać zabezpieczony przed korozją za pomocą powłok ochronnych odpornych na środowisko o pH od 2-11
- Uszczelnienia przejść przez ściany – systemowe łańcuchowe
- Uchwyty systemowe rurociągu wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- Pomosty i wejścia wykonane ze stali nierdzewnej, kraty pomostowe też z takiej stali lub z tworzywa.
- Zbiornik przykryć panelami z tworzywa sztucznego zgodnego z ATEX (z uwagi na ryzyko nagromadzenia gazów)

Zbiornik uśredniający wariant stalowy:

- Materiał przeznaczony na ściany i dach zbiornika: blachy stalowe, zabezpieczane wtapianym szkliwem
- Grubość powłoki zabezpieczającej: wewnętrzna warstwa o grubości > 280 µm, zewnętrzna warstwa o grubości > 160 µm (wszystkie arkusze zbiornika: ściany boczne i dach) – szkliwo wtapiane w strukturę stali poprzez podwójne spiekanie
- Zgodność wykonania powłok szkliwionych z normą EN ISO 28765
- Odporność na pH w zakresie od 2 do 11
- Instalacja odgromowa na zbiornikach
- Prowadzenie montażu w dodatnich temperaturach otoczenia
- Montaż konstrukcji zbiornika przy pomocy dźwigników/podnośników posiadających ważną dokumentację UDT.

### **Wyposażenie**

Zbiornik wyposażyć w minimum dwa mieszadła.

Podstawowe wymagania dla mieszadeł zatapiających poziomych o budowie blokowej są następujące:

- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję
- Mieszadło musi być zamontowane na prowadnicy i podwieszane na łańcuchu, z dodatkową linią żurawia
- System mocowania mieszadeł musi umożliwiać płynną regulację zmiany kierunku mieszadła w płaszczyźnie poziomej

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Prowadnica (prowadnice) musi być wykonana ze stali kwasoodpornej
- Mieszadło musi zapewniać pełne wymieszanie ścieków w całej objętości komory. W żadnej części komory nie może występować stałe odkładanie się zawiesin
- Mieszadło powinno być wyposażone w śmigła o samooczyszczających się powierzchniach łopatek
- Uszczelnienie mechaniczne musi posiadać zabezpieczenie uniemożliwiające przedostawanie się zanieczyszczeń zawartych w ściekach w obszar uszczelnienia
- Mieszadła muszą być wyposażone w czujnik wilgotności kontrolujący szczelność komory olejowej
- Silnik powinien posiadać czujniki termiczne i wilgotności, sygnały monitorujące winny być przesyłane do systemu AKPiA
- Mieszadło wyposażone w podwójne uszczelnienia mechaniczne, przedzielone komorą olejową
- Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy
- Łożyska muszą być znormalizowane – dostępne u różnych producentów
- Śruby łączące elementy składowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- Kasetę sterującą na pomoście zbiornika lub obok wejścia – do decyzji Zamawiającego na etapie projektu.

Wyposażenie dodatkowe - żurawiki, liny oraz łańcuch (awaryjny) ze stali kwasoodpornej.

System mocowania musi być wykonany ze stali kwasoodpornej.

### **Sterowanie**

Zbiornik wyposażony w ciągły pomiar poziomu (nie dopuszcza się pomiaru ultradźwiękowego) z rozdzielonym przetwornikiem z wyświetlaczem. Pomiar w standardzie przeciwwybuchowym. Wyświetlacz na poziomie obsługowym z terenu.

Pomiar poziomu zabezpieczany zespołem pływaków awaryjnych (na wypadek awarii pomiaru analogowego).

Sterowanie mieszadłami – ręczne lub automatyczne (z możliwością pracy cyklicznej), z zabezpieczeniem przed suchobiegiem.

Przekaz sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni. Wykorzystanie do blokady pomp wirówek i pomp załadowniczych WKF.

Sterowanie mieszadła sprząc z pomiarem poziomu (suchobieg). Wprowadzić możliwość cyklicznej pracy mieszadła, z nastawialnymi w systemie czasami pracy. Wprowadzić zabezpieczenie (wyłączenie) mieszadła podczas postoju biofiltra.

**Uwagi:** Zbiornik wykonany w standardzie przekryć i wyposażenia odpowiadających warunkom zagrożenia wybuchem z uwagi na możliwość gromadzenia się gazów wybuchowych z osadów przefermentowanych.

#### **4.14 ZBIORNIK BUFOROWY/AWARYJNY OSADU - ISTNIEJĄCY OBF [30]**

Alternatywnie przeróbka osadów na oczyszczalni może być prowadzona bez stabilizacji osadów, tj. z ominięciem komór fermentacji z wykorzystaniem istniejącej komory WKF dla potrzeb uśrednienia i gromadzenia osadów odprowadzanych z istniejących procesów. Zasadniczym celem jego pracy jest uśrednienie i zagęszczenie osadu we współpracy z istniejącymi zagęszczaczami [27] – przed skierowaniem osadów na wirówkę. Jednocześnie zbiornik buforowy będzie pełnił funkcje awaryjne dla układu pracującego z wykorzystaniem nowych komór WKF.

Do zbiornika zostaną doprowadzone przewody osadu wstępnego po hydrolizie oraz osady nadmierne po zagęszczarce oraz awaryjne połączenie ze zbiornika buforowego osadu po WKFz [42].

W ramach modernizacji należy wymienić istniejącą barierkę i drabinkę na nowe, ze stali nierdzewnej kwasoodpornej oraz zamontować pompę o odpowiednich parametrach w celu opróżnienia całkowitego zbiornika buforowego.

#### **4.15 GRAWITACYJNE ZAGĘSZCZACZE OSADU PRZEFERMENTOWANEGO [27]**

Grawitacyjne zagęszczacze zlokalizowane są pomiędzy budynkiem wielofunkcyjnym [25], a istniejącą otwartą komorą fermentacyjną [30]. Wykorzystanie zagęszczaczy w gospodarce osadowej przewiduje się podczas pracy układu w linii osadu z wysoką zawartością biologii.

W ramach zadania przeprowadzić renowację i zabezpieczenie powłokami chemoodpornymi (mineralnymi) wnętrza i korony zbiorników.

Wymienić obarierowanie na nowe, ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Przeprowadzić renowację i zabezpieczenie konstrukcji pomostów. Wymienić napędy zgarniaczy.

#### **4.16 BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY [25]**

##### **Układ technologiczny.**

W ramach modernizacji oczyszczalni przewiduje się wykorzystanie istniejącego obiektu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

wielofunkcyjnego oraz jego rozbudowę. W celu zabezpieczenia procesu zagęszczania i odwadniania osadów przed niespodziewanymi awariami oraz odciążenia urządzeń obecnie pracujących, należy rozbudować budynek przeróbki osadów o dodatkowe pomieszczenia, umożliwiając instalację urządzeń zagęszczających oraz odwirowujących osad, produkcję preparatu/nawozu oraz higienizację osadu.

W budynku (w pomieszczeniu obecnie zainstalowanej wirówki) zostanie zainstalowana nowa kompletna instalacja zagęszczania osadów, która będzie stanowić równoległą linię do istniejącej zagęszczarki, również przeniesionej do tego pomieszczenia wraz ze stacją dozowania polielektrolitu. Należy doprowadzić drugi rurociąg doprowadzający osady (rozdział na dwa urządzenia) wraz z armaturą odcinającą z napędem elektrycznym. Zostanie zainstalowana nowa stacja dozowania polielektrolitu, która do czasu wyeksploatowania istniejącej zagęszczarki powinna obsługiwać oba urządzenia (zastosować dwie nowe pompy).

Osad po zagęszczeniu zostanie poddany mechanicznej homogenizacji.

Osad po homogenizacji (lub z jej pominięciem, zależnie od decyzji operatora) zostanie podany na zbiornik uśredniający lub na zbiornik buforowy/awaryjny nowym przewodem, do którego zostanie podłączona istniejąca pompa osadu. Awaryjnie musi istnieć także możliwość podania osadów do zbiornika hydrolizy. Na połączeniu rurociągów zastosować armaturę odcinającą.

W pomieszczeniu zagęszczarek zainstalowane będą dwie wirówki – nowa i istniejąca, wraz z wymaganymi układami towarzyszącymi. Dla nowej wirówki należy dostarczyć kompletną stację przygotowania polimerów, która winna obsługiwać obie wirówki (zastosować dwie nowe pompy). Dostosować osprzęt istniejącej wirówki do nowej lokalizacji, a nową wirówkę dostarczyć z kompletnym osprzętem. Wewnątrz nowego budynku należy wykonać węzeł rozprowadzający osad na obie wirówki, wyposażony w zasuwę z napędem elektrycznym.

Osad z wirówek systemem przenośników ślimakowych trafi do nowego pomieszczenia, w którym zostanie zainstalowany węzeł suszenia i sterylizacji osadów oraz węzeł higienizacji. Układ przenośników musi zapewniać możliwość pominięcia węzłów suszenia/sterylizacji i higienizacji osadów i skierowania bezpośrednio na pryzmę na zewnątrz jak dotychczas.

W budynku należy zainstalować układ wody technologicznej (opisany w odrębnym rozdziale) oraz układ granulacji (produkcji preparatu) również opisany w odrębny rozdziale.

Należy także przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia pomiarowe, co najmniej opisane poniżej,



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

pozwalające monitorować proces, a także instalację czujników metanu i siarkowodoru w pomieszczeniach.

Budynek zostanie wyposażony w wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną działającą automatycznie, w tym w zależności od poziomu stężeń metanu i siarkowodoru.

### **Konstrukcja**

W ramach modernizacji i przebudowy istniejącego budynku wielofunkcyjnego należy zaprojektować i wykonać dobudowę min. dwóch nowych pomieszczeń.

Rozbudowę budynku należy dostosować do istniejącej zabudowy. Należy także przewidzieć przebudowę ścian istniejących, tak aby umożliwić funkcjonalne połączenie z nowymi pomieszczeniami. W ramach połączenia istniejącego obiektu z nowo projektowanymi pomieszczeniami należy przewidzieć rozbiórkę części dachu oraz zaprojektowanie i wykonanie nowej konstrukcji dachowej. Nowe pomieszczenia winny mieć minimalne wymiary: pomieszczenie o wymiarach 5,0 m x 12,4 m oraz pomieszczenie o wymiarach 15,0 m x 10 m. Wysokość nowych pomieszczeń dostosować do istniejącego obiektu, ok. 4,45 m do okapu, ok. 7,9 m w kalenicy budynku. Architekturę nowego budynku dostosować do pozostałych obiektów oczyszczalni.

Dobudowane pomieszczenie należy wykonać w technologii murowanej z pustaków z betonu komórkowego, z ociepleniem, z dachem o konstrukcji stalowej, z pokryciem z płyt warstwowych. Nowe pomieszczenia powinny posiadać odrębne wejścia oraz bramy umożliwiające wniesienie i montaż planowanych urządzeń. Należy wykonać min. 3 bramy, pomiędzy budynkiem istniejącym, a nowym pomieszczeniem, pomiędzy nowymi pomieszczeniami oraz bramę wjazdową w pomieszczeniu.

Elewację dobudowanych pomieszczeń należy dostosować do istniejącego budynku, należy wykonać cokół z cegły klinkierowej do wysokości 40 cm oraz wykonać tynki akrylowe lub inne o wyższych parametrach. W istniejących i nowych pomieszczeniach należy ułożyć hydroizolację na całej powierzchni podłóg oraz posadzkę z żywic uszorstkowionych bezspoinowych (potrójna warstwa). Ściany w pomieszczeniach należy wyłożyć hydroizolacją i płytkami ceramicznymi, chemoodpornymi, w jasnym kolorze do wysokości min. 2 m, w tym uzupełnić płytki w pomieszczeniach istniejących. Nowo dobudowane pomieszczenia należy wyposażać we wszystkie niezbędne instalacje: wodną, wody technologicznej, ściekową, zasilanie elektryczne, oświetlenie. Pomieszczenia należy podłączyć do istniejącej kanalizacji technologicznej.

W ramach rozbudowy budynku należy również przewidzieć wykonanie nowych fundamentów pod dwie wirówki osadu, dwa zagęszczacze, homogenizator, stacje polimerów oraz elementy instalacji, itp. W istniejącym budynku należy przewidzieć likwidację istniejących kolidujących fundamentów. Należy także przewidzieć dodatkowy przenośnik ślimakowy połączony z mieszalnikiem

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

wapna i pozwalający transportować na zewnątrz osad po wirówkach na pryzmę odpadów z pominięciem węzła suszenia i sterylizacji osadów.

W miejscu przewidywanego zrzutu osadu poprzez dodatkowy podajnik taśmowy. Wzdłuż obiektu oraz placu magazynowego należy zaprojektować i wykonać ścianę oporową typu L wzdłuż placu magazynowego z prefabrykowanych elementów betonowych o wysokości minimalnej 2,0 m. lub ściany żelbetowe. Wykonać zadaszenie o powierzchni 475 m<sup>2</sup> o standardzie identycznym z wiatą na osad opisaną w p. 4.19. Wzdłuż ściany zbudować przenośnik taśmowy zapewniający wyładunek osadu. Wykonać dedykowane stanowisko załadunku automatycznego worków typu big-bag granulatem, z możliwością transportu wózkiem widłowym.

Osad higienizowany lub odprowadzany bezpośrednio z wirówek wyprowadzić na plac w sposób zapewniający wysyp minimum trzydniowej produkcji osadu (przenośniki wielopunktowe lub obrotowy)

### **Wyposażenie technologiczne**

W niniejszym rozdziale opisano urządzenia do zagęszczania, dezintegracji i odwadniania osadu. Urządzenia do higienizacji oraz produkcji nawozu opisano w dedykowanym rozdziale.

Wymagana jest maksymalna unifikacja wyposażenia stacji zagęszczania osadu nadmiernego i odwadniania osadu w odniesieniu do pomp, stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu i innych elementów, które mogą być wykorzystywane zamiennie. Stacje przygotowania i dozowania polielektrolitu muszą być jednakowe technologicznie, przy czym dopuszcza się zastosowanie zbiorników o różnych pojemnościach. Wymagane jest zastosowanie materiałów o szczególnej odporności na środowisko silnie korozyjne; konieczna stal nierdzewna, o ile wymagania producenta nie stanowią inaczej (dopuszczalne tylko podwyższone wymagania jakości materiałów), malowanie zestawami powłokowymi do eksploatacji w środowiskach o specjalnych narażeniach korozyjnych wg normy ISO 12944, nie mniej niż C4.

### **Zagęszczacz.**

Wydajność masowa i hydrauliczna zagęszczacza wynikająca z obliczeń, nie mniej niż 380 kg sm/h i 50m<sup>3</sup>/h, wyliczona dla maksymalnie 7- mio godzinnego czasu pracy w dobie przy pełnym obciążeniu osadem nadmiernym (przyjąć wg. obliczeń, nie mniej niż 2620 kg sm/d). Powierzchnia czynna filtracji nie mniej niż 4,1 m<sup>2</sup>, dobrana do wydajności zagęszczacza.

Za powierzchnię czynną rozumie się powierzchnię która ma kontakt z osadem i nie jest zasłonięta np. wałkami, znajduje się nad osadem, w strefie płukania, itp .

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Konstrukcja zagęszczacza musi być wykonana ze stali nierdzewnej w gatunku min. 0H18N9T. Pozostałe części zagęszczacza powinny być wykonane również ze stali nierdzewnej w tym gatunku, lub z tworzyw sztucznych. Zagęszczacz musi być w wykonaniu jednotaśmowym lub bębnowym. Taśma zagęszczacza powinna być wyposażona na jej początku w elementy rozdzielające osad na taśmie, a przed końcem w płytę dociskową gwarantującą uzyskanie wymaganej zawartości s.m. w osadzie zagęszczanym. W przypadku zagęszczacza bębnowego, bęben wyposażony w przegrody uniemożliwiające przepływ osadu bez zagęszczenia. Płukanie bębna/taśmy zagęszczacza musi być realizowane przy użyciu wody technologicznej, podnoszonej dodatkowo pompą zagęszczacza. Wymagane jest, aby taśma/bęben w zagęszczaczu była płukana w sposób ciągły. Układ płukania musi być wyposażony w możliwość czyszczenia dysz płuczających bez konieczności wyłączenia zagęszczacza z pracy, jak też bez konieczności demontażu instalacji płukania. Wyposażenie zagęszczacza musi zapewniać równomierne rozłożenie osadu nadmiernego zmieszanego z polielektrolitem na całej szerokości taśmy/łagodny wypływ do bębna. Taśma musi być wyposażona w możliwość regulacji siły jej naprężenia, bęben w układ regulacji położenia i ustawienia rolek podpierających. Dla pracy w systemie automatycznym zagęszczacz powinien być wyposażony w czujniki napędu taśmy/bębna. Silniki napędowe taśmy powinny być zasilane za pomocą przetwornika częstotliwości, napięcie 230/400V, 50Hz, stopień ochrony IP55. Walce, czopy, gniazda łożyskowe muszą być wykonane z materiałów o zwiększonej odporności na korozję. Łożyskowanie walców/rolek/bębna musi być wykonane w oparciu o łożyska baryłkowe, uszczelnione w obudowie i zabezpieczone komorą smarową. Zagęszczacz bębnowy powinien spełniać co najmniej poniższe wymagania, długość bębna min. 5000 mm, średnica bębna min. 900 mm, wykonanie - min. stal nierdzewna (dostosowane do warunków środowiskowych), sito – stal nierdzewna lub tworzywo (łatwo wymienne). Wszystkie pozostałe wymagania (wyposażenie, szczelna obudowa, pomiary, regulacja obrotów pomp i elementu filtrującego, automatyczna regulacja pompy ewakuacji, czyszczenie dysz bez demontażu instalacji, standardy osprzętu i pomiarów, itp.) identyczne jak dla zagęszczacza taśmowego.

Przepływomierz elektromagnetyczny osadu, przepływomierz elektromagnetyczny polimeru oraz rotametr do wody rozcieńczającej.

Wyposażenie elektryczne zagęszczacza:

- skrzynka przyłączeniowa wykonana z aluminium,
- wyłączniki zerwania taśm zbliżeniowe w wykonaniu gazoszczelnym napięcie zasilające 24V,
- stopień ochrony od porażeń wszystkie urządzenia elektryczne, szafy sterownicze – IP55

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Pompa podająca osad**

Pompa rotacyjna o wydajności wynikającej z obliczeń, nie mniej niż regulowana w zakresie 20 – 70 m<sup>3</sup>/h napędzana przez motoreduktor. Zasilanie silnika przez falownik. Płynna regulacja wydajności za pomocą zmiany prędkości obrotowej silnika napędzającego pompę. Komplet: silnik, pompa i sprzęgło zamontowane na wspólnej fabrycznie wykonanej płycie podstawy. Pompa zabezpieczona przed pracą na sucho od minimalnego przepływu przez przepływomierz elektromagnetyczny.

**Pompa wody płuczającej**

Wykonana jako pompa wirowa jednostopniowa do podnoszenia ciśnienia wody technologicznej dla potrzeb płukania taśm sitowych/bębna w instalacji.

- wydatek całkowity do 20 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie 5 bar

Obudowa i wirnik pompy wody płuczającej muszą być wykonane z żeliwa.

Uszczelnienie wału pompy za pomocą pierścienia ślizgowego.

**Pompa dozowania polielektrolitu.**

Pompy śrubowe przeznaczone są do tłoczenia wysokolepkich mediów. Medium - wodne oraz handlowe roztwory polielektrolitów.

Zastosowane zostaną pompy samozasysające w wykonaniu blokowym z jednozwojowym wirnikiem i dwuzwojowym stojanem z elastomeru; przegub ślizgowy w kąpielii olejowej z uszczelką mieszkową z elastomeru lub innego tworzywa, zapewniającego odpowiednią trwałość w kontakcie z polimerem.. Napęd przez motoreduktor. Regulacja wydajności za pomocą przetwornicy częstotliwości. Silnik napędowy, napięcie 400 V, 50 Hz, stopień ochrony IP 55. Elementy korpusu stykające się z cieczą będą wykonane z żeliwa szarego GG – 25. Rotor będzie wykonany ze stali nierdzewnej. Stator/osłony przegubów wykonane z odpowiedniego tworzywa. Medium pompowane: roztwór polielektrolitu o stężeniu 0,5%. Wydajność dobrana do tłoczenia polimeru dla maksymalnego obciążenia zagęszczacza i dawki 6 kg/t sm substancji aktywnej, nie mniej niż 0,8 m<sup>3</sup>/h. Wysokość tłoczenia dobrana do ciśnienia mieszania roztworu polielektrolitu z osadem nadmiernym.

Pompy śrubowe powinny spełniać następujące wymagania:

- w pompie zastosować podwójne uszczelnienia mechaniczne wysokiej jakości z pierścieniami z węgla krzemu, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- uszczelnienia nie mogą być zablokowane – musi być możliwość wymiany jednego lub dwóch uszczelnień,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- uszczelnienia musza być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów,
- pompy muszą posiadać taką konstrukcję, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczającej i doprowadzać z zewnątrz mediów,
- łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów,
- wał pompy musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej,
- pompa musi być wyposażona w napęd umożliwiający dostosowanie wydajności pompy do warunków chwilowych,
- silnik musi być znormalizowany, naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabryką,
- silniki muszą być chłodzone powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenie stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika,
- pompa powinna posiadać zabezpieczenie przed suchobiegiem (czujnik w statorze pompy) – sygnały te powinny być przekazywane do systemu sterowania PLC/SCADA

Konstrukcja pompy, rodzaj stosowanego elastomeru winny być dostosowane do rodzaju tłoczonego medium i jego temperatury.

#### **Dwukomorowa automatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu**

Automatyczna stacja do przygotowywania roztworu polielektrolitu z postaci handlowej proszkowej i ciekłej (do wyboru przez operatora). Wydajność roztwarzania stacji wyliczona dla maksymalnego obciążenia zagęszczacza i dawki min. 7 kg/t sm substancji aktywnej.

Stacja wykonana jako dwukomorowa, szarżowa składająca się minimum z następujących układów:

#### **Pompa dozująca stężony roztwór polielektrolitu**

Pompa ślimakowa do podawania koncentratu polimeru ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego. Dozowana objętość regulowana przekaźnikiem czasowym.

#### **Dozowanie proszku**

- zbiornik na polielektrolit proszkowy o pojemności minimum 50 kg; wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum 0H18N9T;
- ślimak dozujący proszek, czas pracy ślimaka dozującego programowalny na panelu



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

obsługowym szafki stacji roztwarzania, wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum jw.;

- spulchniacz zamontowany w zbiorniku proszku dla zapobiegania zawieszaniu się polielektrolitu w tym zbiorniku, wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum jw.;
- doprowadzenia wody przez filtr, z reduktorem ciśnienia wody, regulacją ilości wody i wyłącznikiem ciśnieniowym do nadzoru braku wody w sieci w czasie dozowania proszku lub żelu;
- sonda sygnalizująca i blokująca roztwarzanie w przypadku braku proszku w zbiorniku

### **Zbiornik zarobowy**

Wykonany ze stali kwasoodpornej minimum w gatunku min 0H18N9T, z armaturą wlotową w postaci zaworu elektromagnetycznego, z szybkieżnym mieszadłem, wał mieszadła i skrzydełka z materiału jw., sondy do sygnalizacji poziomu napełnienia zbiornika,

### **Zbiornik magazynowy**

Wykonany ze stali kwasoodpornej minimum w gatunku jw., z pompą przerzutową jako pompą podającą roztwór polielektrolitu z zbiornika zarobowego do zbiornika magazynowego, z sondami pomiarowymi poziomu dla sterowania pracą pompy przerzutowej i pompy dozującej polielektrolit do układu wtórnego rozcieńczania. Pojemność na minimum godzinę zatrzymania, nie mniej niż 500 litrów.

### **Układ wtórnego rozcieńczania polielektrolitu**

Układ zabudowany na zbiornikach stacji, z zaworem magnetycznym, rotametrem do wskazywania ilości wody rozcieńczającej, przepływomierzem elektromagnetycznym do wskazywania ilości podawanego polielektrolitu, mieszaczem przelotowym, reduktorem ciśnienia i zaworem do regulacji ilości wody rozcieńczającej, układ przygotowany do współpracy z pompą ślimakową jako pompą dozującą polielektrolit.

### **Sterowanie stacji polielektrolitu**

Przewiduje się wyłącznie sterowanie lokalne.

Szafa do automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania polielektrolitu, ze wszystkimi koniecznymi agregatami do nadzoru silników, z nastawialnymi przekaźnikami czasowymi dla czasu dozowania pompy koncentratu i czasu mieszania, z możliwością wyboru pracy w trybie automatycznym lub ręcznym oraz wyboru polielektrolitu proszkowego lub płynnego. Parametry pracy



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

można zaprogramować przy pomocy zabudowanego panelu obsługowego.

**Pompa osadu zagęszczonego**

Parametry pomp załadowniczych i przeładunkowej: ciśnienie min. 6 bar, o ile obliczenia Wykonawcy nie wskażą na konieczność zabudowy większych jednostek. Pompy wyposażać w zabezpieczenie elektroniczne od przekroczenia ciśnienia, z wyświetlaczami pomiaru ciśnienia.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowe ciśnienie pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe.

Pompy regulowane poprzez przemienniki częstotliwości.

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna
- Wydajność min. 20 m<sup>3</sup>/h przy maks. 40 Hz
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe
- Tłoki o geometrii śrubowej
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Wewnętrzne rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium
- Niewrażliwość na pracę "na sucho"
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociąkowej
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociąkowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.)
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm
- Pojemność komory roboczej min. 1,5 litra
- Moc silnika ok. 4 kW.
- Przewód ssawny min. DN 125
- Przewód tłoczny min. DN 125

**Uwagi:** Pompy osadowe wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane.

Parametry jakie powinny spełniać zasowy nożowe określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego.

**Sterowanie instalacją.**

Do automatycznego sterowania pracą instalacji, służy szafa sterownicza wraz ze wszystkimi

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

przyrządami załączającymi i obsługowymi.

Napięcie: 400V, 3 fazy, N, PE, 50 Hz

Napięcie sterowania: 24 V DC

W skład wchodzi: obudowa szafy sterowniczej (stal nierdzewna), z szyną kablową, ogrzewaniem, oświetleniem i gniazdkiem 230V, część siłowa z wyłącznikiem głównym, układem szyn zbiorczych, stycznikami mocy, transformatorem 230 V AC i zasilaczem 24 VDC.

Sterowanie instalacji realizowane jest przez sterownik z programowalną pamięcią.

Kompletny **system automatycznego sterowania** nad pracą zagęszczacza i wszystkich urządzeń wchodzących w skład linii technologicznej; całość instalacji sterowana ze wspólnej szafy sterowniczej. Program sterujący umożliwiający automatyczne włączanie i wyłączanie wszystkich urządzeń linii technologicznej, poczynając od pompy osadu uwodnionego (w pompowni), aż do systemu ewakuacji zagęszczonego osadu, z blokadami technologicznymi. System sterowania i automatyki ma zagwarantować natychmiastowe wyłączenie urządzeń oraz podawania osadów w przypadku jakiegokolwiek awarii mechanicznej (zerwanie lub uszkodzenie taśmy/bębna, awaria stacji przygotowania polielektrolitów lub ich brak, awaria jakiegokolwiek z pomp, itp.); stopień ochrony IP 55 (w strefie mokrej IP 65).

Dla obsługi instalacji na płycie czołowej szafy sterowniczej znajdują się następujące elementy:

- wyłącznik główny,
- wyłącznik awaryjny,
- podświetlony włącznik/wyłącznik napięcia sterującego,
- przełącznik preselekcyjny trybów pracy: w automatyce lub pod kontrolą operatora (ręczne),
- przycisk podświetlony automatyka start/stop,
- przycisk podświetlony zakłócenie/kasowanie zakłócenia,
- przycisk kasowania sygnału dźwiękowego,
- przyciski podświetlone włączników/wyłączników dla pojedynczych napędów w ręcznym trybie pracy,
- kontrolki wskazań poziomów, komunikatów pracy i zakłóceń,
- licznik godzin pracy napędów,

Szafa musi być skomunikowana z systemem AKPiA oczyszczalni.

W systemie AKPiA muszą być widoczne wszystkie wartości mierzone, stany awaryjne oraz stany pracy.

### **Homogenizator**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Należy zastosować urządzenie zapewniające homogenizację zagęszczonego osadu czynnego. Należy prowadzić mechaniczną homogenizację całego powstającego osadu nadmiernego zagęszczonego, czyli nie mniej niż 380 kg sm/h.

Wymaga się minimum 20 minutowego czasu zatrzymania w homogenizatorze .

Wymagana moc homogenizacji mechanicznej: nie mniej niż 0,1 kW/kg sm, przy przepuszczeniu przez homogenizator 100% osadu nadmiernego.

Układ dezintegracji powinien zapewnić minimum pięciokrotnego wzrostu stężenia ChZT w fazie ciekłej, przy przepływie 350 kg sm/h o stężeniu osadu nie niższym niż 5% sm osadu przez stopień homogenizacji. Pomiary wykonywane dla substancji rozpuszczonych w cieczy osadowej wirowanej i sączonej przez sączek jakościowy.

Homogenizator mechaniczny wyposażać minimum w cztery szybkoobrotowe wirniki w komorach przepływowych.

Układ ma umożliwić samodzielną pracę homogenizatora. Należy zastosować odcinające zasowy nożowe z napędem ręcznym. Dezintegrator wyposażać w obejście. Możliwość obsługi obydwóch zagęszczarek (zamiennie).

Osprzęt:

Należy wykonać układ rurociągów umożliwiający instalację homogenizatora wraz z urządzeniami pomocniczymi niezbędnymi dla jego poprawnej pracy, takimi jak:

- pompa osadu
- czujnik przepływu
- czujnik ciśnienia

**Instalacja do odwadniania osadu.**

Wirówka

- Przepustowość hydrauliczna nie mniejsza niż 15 m<sup>3</sup>/h
- Przepustowość suchej masy nie mniejsza niż 500 kg sm/h
- Minimum 4000 obr/min.
- Pojemność bębna min. 100 l
- Średnica bębna min. 370 mm
- Czujniki temperatury łożysk głównych
- Czujniki wibracji
- Automatyczny system smarowania
- Wirówka wyposażona w podwójny stożek na ślimaku, zwiększający siłę nacisku na

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

odwadniany osad lub inny system poprawiający odwadnianie

- Kierunkowy (jednostronny) system odprowadzania odcieku lub inny system służący do odzysku energii z odcieku
- Przepływomierz elektromagnetyczny osadu
- Przepływomierz elektromagnetyczny polimeru
- Rotametr do wody rozcieńczającej.

### **Napęd wirówki**

Wymagane jest, by napęd wirówki realizowany był tylko za pomocą typowych, łatwych do naprawy poza serwisem fabrycznym silników elektrycznych. Bęben i ślimak napędzane dwoma niezależnymi silnikami elektrycznymi o częstotliwości pracy do 50Hz.

Obydwa silniki wirówki powinny znajdować się po przeciwnej stronie od wlotu osadu w poziomej płaszczyźnie, aby uniknąć ryzyka uszkodzenia silnika podczas wycieku osadu od strony nadawy oraz umożliwić łatwy dostęp.

Przekładnia usytuowana na zewnątrz (poza ułożyskowaniem bębna), umożliwiającą łatwy dostęp do obsługi technicznej, prosty montaż i demontaż.

Łączna moc zainstalowana (silnik główny i silnik pomocniczy sterowane poprzez falowniki) nie większa niż 25 kW.

### **Materiały:**

Nośne elementy konstrukcyjne bębna stykające się z przerabianym produktem: odlew odśrodkowy ze stali stopowej min. 1.4463 o podwyższonej jakości.

- ślimak: stal stopowa min. 1.4408 oraz min. 1.4571/1.4404
- pozostałe elementy konstrukcyjne stykające się z produktem: stal stopowa min.1.4571/1.4404 lub podobna
- osłony pasów klinowych: min. stal chromowa, powłoka proszkowa
- pozostałe elementy konstrukcyjne nie stykające się z produktem - stal normalna lakierowana.

### **Zabezpieczenie przed ścieraniem:**

- płyty ślimaka: krawędzie transportowe opancerzone węglikiem wolframu
- otwory wlotowe: tuleje z żeliwa utwardzonego
- wylot fazy stałej: tuleje z żeliwa utwardzonego
- obudowa fazy stałej: zabezpieczona przed ścieraniem np. wykładzina opancerzona.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **Bęben**

Powinien być wyposażony w wymienne listwy wzdłużne, które pozwalają uniknąć przemieszczania się osadu wewnątrz wirówki oraz umożliwiają wytworzenie osadowej warstwy ochronnej pomiędzy ślimakiem a bębniem.

Wszystkie tuleje, segmenty z węglików spiekanych oraz wykładzina opancerzona w obudowie fazy stałej mogą być wymieniane na miejscu.

Komplet narzędzi do obsługi wirówki powinien składać się z narzędzi dostępnych w ogólnych punktach sprzedaży. Stosowanie specjalistycznych narzędzi jest niedopuszczalne.

### **Pompa osadu**

Doprowadzenia produktu do wirówki – o wydajności tłoczenia od 5 do 25m<sup>3</sup>/h przy maks 50Hz, rotacyjna, zunifikowana z pompami innych aplikacji. Pompa wyposażona w zabezpieczenie nadciśnienia (czujnik ciśnieniowy) oraz suchobiegu (kontrola natężenia przepływu).

### **Stacja dozowania polimeru**

Zunifikowana ze stacją dla zagęszczacza, przy czym minimalna wydajność dostosowana do dawki min. 8 kg/h polimeru.

### **Zasuwa fazy stałej**

Stosowana do odprowadzenia cieczy z rzadkim osadem, podczas rozruchu/zatrzymania wirówki. Napęd z włącznikiem położenia końcowego i nadzorem momentu obrotowego.

### **Instalacja zasilająco-sterująca**

Spełniająca normy produkcji i kontroli tj.: elektryczne wyposażenie maszyn, dyrektywa dotycząca urządzeń niskiego napięcia oraz dyrektywa EMV. Instalacja ta składa się z zasilania i sterowania: bębna dekantera, ślimaka dekantera, pompy nadawy osadu, pompy dozującej polimer, przenośnika ślimakowego, zaworów magnetycznych, pomiarów, ocen sygnałów i zasilania prądowego, bezpieczników, zabezpieczeń silnika, wyłączników: kluczowego napięcia sterowniczego, zatrzymania awaryjnego oraz głównego. Instalacja umożliwiała regulowanie różnicowej prędkości obrotowej ślimaka w zależności od obciążenia oraz regulacji natężenia przepływu osadu i polimeru. Do odczytu transmitowane są sygnały: meldunki pracy i zakłóceń, zezwolenie dla produktu, prędkość obrotowa bębna, różnicowa prędkość obrotowa, moment obrotowy ślimaka oraz temperatura łożysk.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Lokalna szafa sterująca musi być wyposażona w:**

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, wszystkich wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

**Wentylacja szafy sterowniczej**

Służąca do chłodzenia szafy sterowniczej. W jej drzwiach zamontowany jest wentylator filtracyjny, który wydmuchuje bezpośrednio do szafy powietrze otoczenia. Dzięki odpowiednio wbudowanemu filtrowi wylotu ogrzane powietrze wydostaje się z powrotem do otoczenia. Dopuszczalna temperatura otoczenia to 5 do 30°C.

**Kontrolny panel dotykowy**

Wbudowany w drzwi czołowe szafy sterowniczej, który wskazuje schemat synoptyczny (z parametrami maszyn), prędkość obrotową bębna, różnicową prędkość obrotową ślimaka, moment obrotowy ślimaka, pobór mocy przez bęben, temperaturę łożysk, natężenie przepływu osadu oraz polimeru wraz z licznikiem, godziny pracy, komunikaty zakłóceń oraz zawory (jeśli istnieją).

Parametry jakie powinny spełniać zasuwki nożowe określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego.

**Przenośniki spiralne bezwałowe**

Służące do odbioru osadu z obydwu wirówek i transportu do węzła produkcji nawozu/preparatu, do węzła higienizacji lub na plac magazynowy (do środków transportu).

Nie dopuszcza się rozwiązań w których odcinki przenośników pracują na sucho bez osadu.

Nie dopuszcza się rozwiązań w których transport osadu niehigienizowanego odbywa się poprzez układ produkcji nawozu/preparatu lub poprzez mieszarkę z wapnem.

- Dostosowane do pracy z medium jakim jest osad przefermentowany odwodniony na wirówkach do zawartości suchej masy 16 - 27%, a następnie do osadu wapnowanego oraz preparatu nawozowego. UWAGA! Dobór przenośników musi gwarantować możliwość transportu osadu o wysokiej lepkości oraz osadu bez higienizacji.
- Minimalna wydajność suchej masy:



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- 500 kgsm/h dla osadu
- 650 kg/h (500 kg/h osadu + 150 kg wapna) dla linii po mieszarce z wapnem.
- 150 kg/h – dla wapna (regulacja 0-150 kg/h) podawanego do higienizacji.
- 600 kg/h – dla wapna (regulacja 350-600kg/h) podawanego do linii produkcji preparatu.
- Wydajność przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego dostosowana do maksymalnej wydajności ciągu odwadniania, tj. pracy pojedynczej wirówki z maksymalną wydajnością
- Maksymalna prędkość obrotowa: nie więcej niż 20 obr/min.
- Średnica ślimaka musi być tak dobrana, aby nie następowało nadmierne uplastycznienie osadu odwodnionego
- Motoreduktory muszą być odseparowane od uszczelnień przenośnika, tak, aby w razie awarii uszczelnienia osad nie przedostał się do reduktora
- Zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d, wykonane w wersji odpornej na warunki zimowe (umożliwiające pracę w temperaturach do  $-25^{\circ}\text{C}$ ),
- Zespół napędowy: 230/400, 50 Hz, IP 65,
- Izolacja klasy IP55
- Dla instalacji na odcinkach pracujących na zewnątrz wymaga się zabezpieczenie przed zamarzaniem do temperatury  $-35^{\circ}\text{C}$  – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat. Otulina grzewcza i przewody nie mogą być zamontowane w sposób uniemożliwiający dostęp do wnętrza przenośników (wymagany podział części U-kształtnej i pokrywy).
- Przenośniki ślimakowe muszą mieć możliwość ich czyszczenia; łatwy demontaż kłapy górnej, poprzez układ śrub nakładkowych i motylkowych (min. 80%) oraz muszą być wyposażone w pokrywy umożliwiające kontrolę wnętrza (na zawiasach), w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym.
- Długość odcinków wykładziny oraz kłap musi umożliwiać łatwą ich wymianę (wykładzina) oraz otwieranie pokryw – maks. 140 cm.
- Sposób przeprowadzenia przenośników przez ściany pomieszczeń musi gwarantować prawidłowy dostęp do nich, celem właściwej obsługi, wymiany okładzin, itp.
- Sposób prowadzenia przenośników nie może ograniczać ruchu pojazdów w magazynie.
- Dostęp do punktów smarowniczych z poziomu terenu (lub hali) – nie wymagający stosowania podestów przenośnych przy rutynowych pracach konserwacyjnych.
- Wykonanie materiałowe:
  - obudowa - stal nierdzewna, min. 3 mm,
  - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane,
- Uszczelnienie przenośników: dławicowe,
- Pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne, grubość wykładziny: min. 10 mm,
- Żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin
- Żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin

### **Mieszarka.**

Urządzenie służące do higienizacji osadu.

Do mieszarki należy skierować osad z obydwu wirówek.

Wydajność mieszarki – min. 500 kg/h suchej masy osadu.

Wydajność dozowania wapna – w pełnym zakresie 0-150 kg/h.

Wykonanie materiałowe:

- Obudowa - stal kwasoodporna 1H18N9T.
- Spirale – stal specjalna.
- Motoreduktor – wykonanie normalne, lakierowane.
- Mieszarka dwuwrzecionowa.
- Uszczelnienie wałów: dławicowe, z dystansem do motoreduktorów.

Mieszarka szczelna, wyposażona w system odprowadzenia gazów odlotowych.

### **Sterowanie**

Urządzenia sterowane będą z lokalnych (własnych) sterowników), z pełną wzajemną blokadą.

Wszystkie sygnały mierzone przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym pomiar gazów, działanie wentylatorów, itp.).

Dla wszystkich pomp, napędów zagęszczacza i wirówki zastosować przemienniki częstotliwości.

### **Uwagi:**

Wykonawca musi zapewnić ciągłość ruchu oczyszczalni – zarówno w zakresie zagęszczania, jak i odwadniania osadów.

## **4.17 WĘZEŁ SUSZENIA I STERYLIZACJI OSADÓW [WZO]**

### **Układ przetwarzania zagęszczonych komunalnych osadów ściekowych, odpadów z przemysłu**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**rolno-spożywczego i odpadów biodegradowalnych** na polepszacze gleby, nawozy lub do wykorzystania energetycznego, wypełniające przepisy ust. z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach oraz rozporządzenia UE 181/2006, które dopuszcza wytwarzanie nawozów mineralno-organicznych z UPPZ z kategorii II i III, jeśli spełniają one wymagania co do bezpieczeństwa bakteriologicznego (Względem produkcji nawozów mineralno-organicznych obowiązują wymagania: Rozporządzenie UE 181/2006 oraz Rozporządzenia (UE) 1774/2002 : Aneks V : Rozdział III : Metody przetwarzania : Metoda 7).

W instalacji układu będą przetwarzane zagęszczone komunalne osady ściekowe o kodzie 190805, po wirówce. Wydajność przetwarzania tego układu wynosi od 0,05 do 4 Mg/h, a jego maksymalna moc to 54kW. Instalacja powinna pracować od 1 do 20 godzin przez 7 dni w tygodniu. Produkt wynikowy ma stanowić pół-granulat – nawóz i polepszacz gleby bądź paliwo energetyczne.

Powstające produkty winny mieć zastosowanie rynkowe jako polepszacze gleby, nawozy organiczno - mineralne lub środki zastępujące wapno w procesie sanityzacji wysypisk śmieci. Produkty te można także stosować jako paliwa lub dodatki korekcyjne do wypoju klinkieru.

**Elementy układu obejmują:**

**Zbiornik homogenizacyjny (buforowy)**

Okolo 3,6m<sup>3</sup> – składa się z: korpusu (stal nierdzewna), wirnika (stal nierdzewna), zespołu uszczelniającego, napędu, pokrywy przedniej (stal nierdzewna), osłony pojemnika, zasuw zintegrowanej z systemem automatyki, osłony silnika, oprawy łożyskowej oraz sprzęgła podatnego.

**Układ podawania zagęszczonych osadów ścieków do reaktora**

Stanowi ślimak ze stali kwasoodpornej (nierdzewnej) Ø250 mm z napędami o regulowanych obrotach i wydajności od 0,5 do 4000 kg na godzinę. Układ ten składa się z: napędu 2,2 kW i jego podstawy, sprzęgła i jego osłony, zaworu i kryzy spustowej, oprawy łożyskowej, leja zasypowego, zasilania elektrycznego i sterowania zintegrowanego z systemem automatyki oraz przenośnika ślimakowego.

**Węzeł reakcyjny**

Reaktor przetwórczy (kompletne systemy z układami odciągu i wykraplania skroplin) – o zdolności przetwarzania do 4000kg/h składający się z: korpusu, pionowego wału, zespołu łożyskowego: górnego, dolnego i napędu podajnika, zgarniaczy: talerza, dna reaktora oraz ściany bocznej, sprzęgła, płyty napędu, zasuw z otwieraniem pneumatycznym zintegrowanym z systemem automatyki,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

poszycia zewnętrznego, pierścienia osłonowego, siłownika zasowy, korpusu podajnika, płyty czołowej, wału napędowego, koła zębatego i jego osłony, osłon, korpusu i końcówki skraplacza, opaski zaciskowej, dysz, ramy stojaka, pokrywy, stopy ramy skraplacza oraz napędu 11kW.

### **System automatyki, sterowania**

Kompletny system sterowania stanowią: szafa sterownicza, zintegrowany system czujników temperatury reaktora oraz pracy poszczególnych składowych systemu, tensometry, panel sterujący LCD wraz z oprogramowaniem, system automatyki i sterowania wydajnością reaktora, router i oprogramowanie do zdalnej obsługi, przepływomierze oraz czujniki poziomu wapna.

### **Lokalna szafa sterująca musi być wyposażona:**

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy protokołu Modbus TCP/IP, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

–

### **Obudowane układy wybierania produktu**

Stanowią przenośnik taśmowy wykonany ze stali malowanej wraz z osłoną i składają się z: ramy głównej, bębna napędowego i nawrotnego, napędu 3,0kW, taśmy przenośnej, podpór, zgarniaczy oraz osłon: górnej, tylnej i przedniej.

### **Układ neutralizacji skroplin (podczyszczania skroplin)**

W skład którego wchodzi: zbiornik, stopy, pokrywa zbiornika, mieszadła, układ sterowania zintegrowany, pompy osadu oraz przenośny zbiornik na środki chemiczne.

Proces technologii winien być prowadzony w zależności od specyficznych wymagań w temperaturze od 50°C do 140°C. W przypadku typowych osadów ściekowych z komunalnych oczyszczalni ścieków wystarczająca jest temperatura 55 – 85°C.

W procesie nie mogą występować emisje szkodliwych produktów typowych dla wysokotemperaturowych technologii przetwarzania (tlenki siarki, dioksyny, tlenki azotu i inne).

Amoniak i jego związki uwalniane podczas reakcji reagenta z aminami i aminokwasami występującymi w osadach winny być wiązane w instalacji oczyszczania gazów do postaci bezpiecznej soli.

Wykraplane opary w postaci gorących skroplin, o silnie zasadowym charakterze, winny po ich

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

podczyszczeniu w stacji kondensacji i neutralizacji skroplin służyć jako woda techniczna.

**W ramach rozbudowy i modernizacji istniejącego budynku 25 przewidziano również następujące prace:**

- ✓ demontaż istniejącej wirówki wraz z instalacjami i niezbędnymi pracami budowlanymi,
- ✓ w pomieszczeniu istniejącej wirówki należy wykonać hydroizolację i ułożyć nowe płytki
- ✓ instalację nowych i przenoszonych urządzeń wraz niezbędnymi pracami budowlanymi,
- ✓ podłączenie wszystkich nowych urządzeń z instalacjami technologicznymi i ściekowymi wraz z rurociągami ssawnymi i tłocznymi,
- ✓ wykonanie nowych przejść szczelnych przez ściany budynku dla nowych i wymienianych rurociągów,
- ✓ doprowadzenie wody technologicznej do urządzeń,
- ✓ położenie i podłączenie nowych przewodów pomiędzy panelem sterującym i urządzeniami oraz centralnym układem sterowania,
- ✓ doprowadzenie zasilania do szaf zasilająco-sterowniczych i urządzeń,
- ✓ wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów kablowych pomiędzy szafami zasilająco – sterowniczymi i urządzeniami,
- ✓ ułożenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń,
- ✓ w budynku 25.A przewidziano wydzielone pomieszczenie dla potrzeb lokalizacji szaf sterowniczych nowych urządzeń.

Końcowy produkt będzie magazynowany w torbach typu big-bag i transportowany do wiat magazynowych znajdujących się na terenie oczyszczalni. Dlatego wykonawca powinien przewidzieć instalacje wagi i innych niezbędnych urządzeń pozwalających kontrolować ilości otrzymywanego produktu.

**Układ technologiczny.**

Dyrektywy unijne oraz wszelkie nowe ustawodawstwo w Polsce zobowiązują do osiągnięcia coraz wyższych poziomów zbierania, odzysku i recyklingu, a także redukcji składowania wszelkiego rodzaju odpadów. Zgodnie z **Ustawą** nie będzie można wywozić osadów powstających w oczyszczalniach ścieków komunalnych o kodzie odpadu **19 08 05 - Ustabilizowane komunalne osady ściekowe** na

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

grunty orne ( wykorzystanie rolnicze) i nie będzie możliwości wywozu osadów zawierających **do 80%** wody na wysypisko ( zawartość węgla –jako substancje palne).

Proces granulacji, sterylizacji i termicznego przetwarzania osadów polega na odpowiednim i szybkim mieszaniu i homogenizacji osadów wstępnie odwodnionych do zawartości co najmniej 20% s.m. (max. 80% H<sub>2</sub>O) z wysoko reaktywnym tlenkiem wapnia **CaO**w szybkoobrotowym granulatorze-reaktorze. Jeżeli osady będą odwodnione do niższego poziomu 19-18% będzie to jedynie skutkowało zwiększonym zapotrzebowaniem na wapno podczas procesu granulacji.

W wyniku przebiegających silnie egzotermicznych reakcji chemicznych zachodzi intensywna hydroliza wapna palonego wodą zawartą w osadach, temperatura procesu rośnie do **135-140 °C**, co powoduje usunięcie nieprzyjemnego zapachu osadu, a zawarte w osadzie zanieczyszczenia biologiczne, takie jak wirusy, bakterie, patogeny, przetrwalniki, a nawet najbardziej odporne jaja pasożytów jelitowych *Ascaris* zostają zniszczone do poziomu **log 7-8** i powstający granulak jest **sterylny**.

W wyniku tych reakcji oraz homogenizacji osadów uzyskuje się suchy, **hydrofobowy** proszek lub granulak o zawartości około **70 % s.m.** oraz parę wodną. Otrzymany produkt jest materiałem o właściwościach wodoodpornych, w którym substancje organiczne z osadów komunalnych lub szkodliwe z osadów przemysłowych są zestalone w ziarnach i granulkach.

Odbierany z reaktora-homogenizatora proszek (granulak) jest **Produktem**, który w zależności od typu i składu osadu, może być wykorzystany jako doskonały nawóz do celów rolniczych lub upraw leśnych, może być używany jako kruszywo do budowy dróg, do produkcji cementu, jako sorbent tlenków **SO<sub>x</sub>**, **NO<sub>x</sub>**, do produkcji materiałów budowlanych lub materiał uszczelniający i stabilizujący podkłady pod drogi, czy też warstwy pośrednie i zewnętrzne na składowiskach odpadów.

**Stały, hydrofobowy, sterylny i suchy produkt** uzyskuje się dzięki wykorzystaniu ciepła reakcji hydrolizy wapna palonego oraz fizykochemicznej przemiany struktury osadu.

Otrzymany granulak można bezpiecznie składować, przechowywać i transportować, gdyż produkt ten jest materiałem hydrofobowym, odpornym na wodę i może być nawet przechowywany całorocznie w pryzmach na wolnym powietrzu, bez wpływu na środowisko i bez wpływu środowiska na granulak.

W instalacji układu będą przetwarzane zagęszczone komunalne osady ściekowe o kodzie 190805, po wirówce. Wydajność przetwarzania tego układu wynosi od 0,05 do 4 Mg/h (zapewniająca pełny odbiór osadów z wirówki), a jego maksymalna moc to 54kW. Instalacja powinna pracować od 1 do 20 godzin przez 7 dni w tygodniu.

### Konstrukcja

Urządzenia zabudowane będą w rozbudowanym budynku technicznym.



### Wyposażenie technologiczne

#### Elementy układu obejmują:

**Zbiornik homogenizacyjny (buforowy)** – pojemność minimum 3,5 m<sup>3</sup>, składający się z: korpusu (stal nierdzewna), wirnika (stal nierdzewna), zespołu uszczelniającego, napędu, pokrywy przedniej (stal nierdzewna), osłony pojemnika, zasuwę zintegrowanej z systemem automatyki, osłony silnika, oprawy łożyskowej oraz sprzęgła podatnego.

#### Układ podawania odwodnionych osadów ścieków do reaktora

Stanowi ślimak ze stali kwasoodpornej (nierdzewnej) min. o średnicy 250 mm z napędami o regulowanych obrotach i wydajności od 0,5 do 4000 kg na godzinę. Układ ten składa się z: napędu, sprzęgła i jego osłony, zaworu i kryzy spustowej, oprawy łożyskowej, leja zasypowego, zasilania elektrycznego i sterowania zintegrowanego z systemem automatyki oraz przenośnika ślimakowego.

#### Węzeł reakcyjny

Reaktor przetwórczy (kompletne systemy z min. układami odciążu – o zdolności przetwarzania do 4000 kg/h włącznie, składający się z: korpusu, wału, zespołu łożyskowego zgarniaczy i napędu.

#### Układ dozowania i magazynowania reagenta

Silos ze stali ST3S o pojemności min. 45m<sup>3</sup> - wspólny dla węzła higienizacji i produkcji granulatu (opisany w dedykowanym rozdziale) oraz dozownik dla układu granulacji.

#### System automatyki, sterowania

Kompletny system sterowania stanowią: szafa sterownicza, zintegrowany system czujników temperatury reaktora oraz pracy poszczególnych składowych systemu, tensometry, panel sterujący LCD wraz z oprogramowaniem, system automatyki i sterowania wydajnością reaktora, router i oprogramowanie do zdalnej obsługi, przepływomierze oraz czujniki poziomu wapna.

Lokalna szafa sterująca musi być wyposażona:

- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

ręcznej konfiguracji IP.

- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

#### **Obudowane układy wybierania produktu**

Stanowią przenośnik taśmowy wykonany ze stali malowanej wraz z osłoną i składają się z: ramy głównej, bębna napędowego i nawrotnego, napędu ok. 3,0kW, taśmy przenośnej, podpór, zgarniaczy oraz osłon: górnej, tylnej i przedniej. Alternatywnie może być zastosowany przenośnik śrubowy dodatkowo chłodzony. Długość przenośnika zapewniająca m.in. wychłodzenie produktu oraz załadunek do pojemników typu big-bag oraz wysyp na plac.

#### **Emisja gazów**

Proces technologii winien być prowadzony w zależności od specyficznych wymagań w temperaturze od 50°C do 140°C. W procesie nie mogą występować emisje szkodliwych produktów typowych dla wysokotemperaturowych technologii przetwarzania (tlenki siarki, dioksyny, tlenki azotu i inne).

Amoniak i jego związki uwalniane podczas reakcji reagenta z aminami i aminokwasami występującymi w osadach winny być wiązane do postaci bezpiecznej soli i pozostawać w produkcie.

Preparat nawozowy ma być transportowany opisanym powyżej przenośnikiem taśmowym lub ślimakowym (ze schładzaniem) na stanowisko załadunkowe worków lub na plac.

Wymaga się zastosowania półautomatycznej, min. dwustanowiskowej ładowarki worków big-bag, w tym co najmniej:

- Zaczepianie/odczepianie zawiesi worka
- Regulacja rękawa wyspowego
- Zasuwa odcinająca załadunek pierwszego lub drugiego stanowiska

Ładowarka wykonana z materiałów odpornych na środowisko – obecność osadu i wapna.

Odwóz worków i odbiór z maszyny z użyciem wózka widłowego. Wydajność dostosowana do pracy wężła i odwadniania. Urządzenie wyposażone w wagę.

#### **Sterowanie**

Układ sterowany będzie z własnej szafy sterowniczej, z przekazem wszystkich sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym obligatoryjnie aktualnej wagi big-baga). Wymagane wzajemne blokady procesowe.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Uwagi**

Realizacja układu nie może powodować przerw w procesie odwadniania.

**4.18 SILOS NA WAPNO [41]**

Układ dozowania i magazynowania reagenta – 45m<sup>3</sup> – Silos ze stali ST3S zabezpieczony antykorozyjnie min. środowisko C4, wyposażony w: właz rewizyjny (2 szt.), zawór bezpieczeństwa (1 szt.), bariereki zabezpieczające na dachu silosu (1 szt.), drabina wewnętrzna silosu (1 szt.), odpylacz pulsacyjny typu: (1szt.), urządzenie zapobiegające pyleniu, wstrząsarka pneumatyczna oraz elektrowibrator, rura załadownicza z kołpakiem załadowniczym na autocysterny (1 szt.), króciec przejściowy nad zasuwą (1 szt.), podest roboczy do obsługi zasuwy i dozownika ślimakowego (1 szt.), zasuwa płaska, nożowa, napęd ręczny (1 szt.), instalacja zapobiegająca zbrylaniu (1 szt.), Czujnik poziomu: logistyczny (min. 2 szt.), konstrukcja wsporcza silosu (1 szt.)

**W ramach wymiany i przeniesienia silosu 41 przewidziano również następujące prace:**

- ✓ demontaż istniejącego silosu wraz z instalacjami i niezbędnymi pracami budowlanymi,
- ✓ wykonanie fundamentu dla nowego silosu,
- ✓ instalację nowego silosu wraz z niezbędnymi pracami budowlanymi,
- ✓ podłączenie przenośnika,
- ✓ wykonanie nowych przejść szczelnych przez ściany budynku dla przenośnika,
- ✓ położenie i podłączenie nowych przewodów pomiędzy panelem sterującym i urządzeniem oraz centralnym układem sterowania,
- ✓ doprowadzenie zasilania do szaf zasilająco-sterowniczych i urządzeń,
- ✓ wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów kablowych pomiędzy szafami zasilająco – sterowniczymi i urządzeniami,
- ✓ ułożenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń.

Pomiar poziomu wapna z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni.

Dozownik wapna wykonać jako wielozwojowy, o gardzieli minimum 30 x 30 cm.

Rozwiązanie musi umożliwiać dwukierunkowe podawanie osadu – do węzła granulacji oraz do układu higienizacji wapnem.

#### **4.19 WIATA MAGAZYNOWA OSADÓW [40A/40B]**

Dla magazynowania osadów należy zaprojektować i wybudować dwa nowe obiekty niepodpiwniczone o konstrukcji szkieletowej żelbetowej monolitycznej, z żelbetowymi ścianami oporowymi do wysokości min. 2 m.

##### **Wiata nr 1(magazyn)**

Nowo projektowana wiata magazynowa osadów zlokalizowana będzie na terenie obecnie wolnym, w sąsiedztwie istniejących osadników deszczowych. Minimalne wymiary obiektu: szerokość 20 m, długość 32 m. Wysokość obiektu powinna umożliwiać transport, załadunek koparko ładowarką i wyładunek osadu, min. 4 m wewnątrz. Planowany obiekt powinien być zabudowany z 4 stron z przewidzianymi 2 wjazdami do obiektu. Obiekt musi być wyposażony w szczelną płytę ociekową, ściany żelbetowe (zakłada się wysokość min. 2 m, z uwagi na zwałowanie podczas zgarniania) oraz dach. Wzdłuż wjazdu należy wykonać odwodnienie liniowe. Należy zaprojektować i wykonać drogi dojazdowe umożliwiające transport osadu/granulatu.

Obiekt należy wyposażyć także we wszystkie niezbędne instalacje: wodną, ściekową, zasilanie elektryczne, oświetlenie. Magazyn musi być wyposażony w punkt mycia opon.

##### **Wiata nr 2(wiata)**

Nowo projektowana wiata magazynowa osadów zlokalizowana będzie na terenie obecnie wolnym - przy układzie wyrzutu osadu odwodnionego/granulatu, o powierzchni 475m<sup>2</sup>. Obiekt musi być wyposażony w szczelną płytę ociekową, ściany żelbetowe (zakłada się wysokość min. 2 m, z uwagi na zwałowanie podczas zgarniania) lub tzw. „Elki” z dwóch lub trzech stron w zależności od lokalizacji nowo powstałych obiektów oraz dach. Wysokość obiektu powinna umożliwiać transport, załadunek koparko-ładowarką i wyładunek osadu/granulatu, min. 5 m.

Podłoże wiaty powinno być szczelne - żelbetowe z możliwością mycia.

Należy zaprojektować i wykonać odwodnienie liniowe, które będzie podłączone do istniejącej sieci kanalizacyjnej. Należy zaprojektować i wykonać drogi dojazdowe umożliwiające transport osadu.

Obiekt należy wyposażyć także we wszystkie niezbędne instalacje: wodną, wody technologicznej, ściekową, zasilanie elektryczne, oświetlenie. Wiata musi być wyposażona w punkt mycia opon.

Po stronie wykonawcy znajduje się zaopatrzenie oczyszczalni w niezbędne pojazdy wraz z oprzyrządowaniem pozwalające na transport produktu z budynku wielofunkcyjnego do wiat

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

magazynowych oraz załadunek na ciężarówce.

W ramach zadania dostarczyć wózek widłowy o parametrach nie gorszych niż:

- Udźwig 3,5 tony
- Wysokość podnoszenia 3 m
- Moc silnika 35 kW
- Zasilanie: Diesel + LPG
- Widły 1600 mm
- Ogumienie pneumatyczne
- Prędkość transportu 20 km/h
- Przesuw boczny wideł
- Kogut sygnalizacyjny
- Kabina zamknięta (możliwość pracy na zewnątrz).

Wózek dostosowany do warunków środowiskowych oczyszczalni oraz transportowanych mediów (m.in. nawóz wapienny).

#### **4.20 INSTALACJA ODZYSKU WODY TECHNOLOGICZNEJ [44]**

##### **Układ technologiczny.**

W ramach modernizacji oczyszczalni należy przewidzieć wymianę istniejącej instalacji odzysku wody technologicznej. Woda technologiczna pobierana będzie z odpływu (poprzez istniejącą, zmodernizowaną pompownię) i poprzez przepływomierz i nowy automatyczny (samoczyszczący) filtr podwójny podawana będzie do nowego zbiornika. Ze zbiornika poprzez nowy zestaw hydroforowy i nowy układ dezynfekcji, kierowana będzie nową/rozbudowaną siecią wody technologicznej co najmniej do następujących odbiorów:

- Węzeł krat i płukania skratek.
- Płukanie piasku.
- Biofiltry.
- Zageszczacze mechaniczne.
- Wirówki.
- Hydranty.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

W pompowni zabudować dwie pompy, przy czym wydajność jednej z nich musi pokrywać pracę jednoczesną wszystkich odbiorów (przy czym zakłada się że z dwóch zagęszczaczy i dwóch wirówek pracować będzie po jednym urządzeniu oraz czynny będzie jeden hydrant o wydajności 5 l/s).

Układ filtracji wykonać jako automatyczny, samoczyszczący, składający się z dwóch filtrów, pracujących w systemie 1+1. Musi on zapewniać filtrację medium w stopniu wystarczającym dla urządzeń oczyszczania mechanicznego, biofiltracji i obróbki osadów.

Wydajność maksymalna zestawu hydroforowego musi zapewniać możliwość zasilenia tych odbiorów, przy pozostawieniu jednej rezerwowej pompy zestawu nieczynnej. W warunkach minimalnych należy liczyć się z całkowitym brakiem odbioru wody. Zestaw musi zapewnić wystarczające ciśnienie wewnątrz sieci dla obsługiwanych urządzeń.

Wykonać awaryjne (rozłączalne, wyposażone w zawór odcinający, izolator przepływów zwrotnych, reduktor, itp.) podłączenie wody wodociągowej na wypadek awarii zestawu hydroforowego.

### **Konstrukcja**

Zakres prac będzie obejmował wymianę pomp zatapialnych w komorze pompowni, znajdującej się w okolicach kanału odprowadzającego ścieki oczyszczone z osadników wtórnych oraz renowację i zabezpieczenie chemoodporne betonów.

Demontaż istniejącej instalacji hydroforowej znajdującej się w budynku wielofunkcyjnym wraz z instalacją nowej w jej miejsce, powiększonej o instalację filtracyjną, zbiornik, nowy zestaw hydroforowy i układ dezynfekcji. W ramach rozbudowy należy wykonać fundamenty dla nowych urządzeń.

Zbiornik wykonać ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego. Zapewnić możliwość jego czyszczenia oraz całkowitego opróżnienia.

### **Wyposażenie**

#### **Pompa zatapialna**

- ilość pomp: 2 szt.
- ciśnienie – dostosowane do wysokości podnoszenia w instalacji, wraz z uwzględnieniem oporów filtracji.

#### **Przepływomierz**

- Elektromagnetyczny, dostosowany do ścieków, przetwornik z wyświetlaczem lokalnym



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### Zestaw filtracyjny

Wykonany jako dwa niezależne filtry, pracujące w systemie 1+1.

- dokładność filtracji 500 µm (lub inna w zależności od dostarczonych urządzeń),
- wysokość strat na filtrze zabrudzonym, max 5,0m H<sub>2</sub>O,
- automatyczny zestaw samoczyszczący, dostosowany do pracy na ściekach oczyszczonych, dwudrogowy (zapewniający stałą filtrację),
- mętność wody po oczyszczeniu <2 NTU,
- funkcja automatycznego czyszczenia złoża filtracyjnego,
- obejście awaryjne z zaworami ręcznymi i filtrem ręcznym.

MATERIAŁY:

- obudowa stal min. 1.4301
- sito szczelinowe - stal min.1.4404.

### Zbiornik magazynowy

- objętość całkowita: około 9,0 m<sup>3</sup>,
- armatura,
- sonda hydrostatyczna z wyświetlaczem na poziomie obsługi,
- spust do kanalizacji z zaworem ręcznym,
- wykonanie materiałowe – stal nierdzewna lub tworzywo sztuczne.

### Zestaw hydroforowy

- dostosowany do ścieków oczyszczonych,
- wielopompowy, z zapewnieniem pompy rezerwowej (rezerwa czynna),
- zbiornik membranowy wyrównujący ciśnienie,
- praca w pełnym zakresie wydatku, wraz z brakiem odbiorów,
- pompy zasilane poprzez przemienniki częstotliwości (minimum dwa falowniki),
- wyposażony we własny sterownik z wyświetlaczem stanów pracy, ciśnienia tłoczenia, itp.

### Obieg dezynfekujący

- armatura,
- zestaw z lampami bakterioobójczymi UV dostosowanymi do wody technologicznej (łatwo demontowalne, obsługowe i do łatwego czyszczenia),

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- obejście z zaworem ręcznym.

Kompletne orurowanie i armatura. W obiektach orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej, min. 0H18N9.

### **Sterowanie**

Sterowanie pompami zatapialnymi w zależności od poziomu w zbiorniku, z zabezpieczeniem od suchobiegu w pompowni oraz awarii krytycznej filtra (wyłączalna przez obsługę po uruchomieniu obiegu ręcznego filtra).

Płukanie filtra – automatyka własna filtra, w zależności od oporu filtracji.

Sterowanie hydroforem – w zależności od ciśnienia w sieci, z zabezpieczeniem od suchobiegu w zbiorniku.

Przekaz do systemu AKPiA co najmniej:

- suchobiegu pompowni,
- stanu pracy/awarii pomp zatapialnych,
- stanu pracy/awarii filtra wody technologicznej (z rozróżnieniem awarii całkowitej i możliwości pracy),
- przepływu ścieków oczyszczonych (pomiar analogowy),
- poziomu napełnienia zbiornika (pomiar analogowy),
- stanu pracy/awarii poszczególnych pomp hydroforu,
- ciśnienia tłoczenia (pomiar analogowy).

### **Uwagi**

Na czas wykonywania instalacji, Wykonawca musi zapewnić tymczasową instalację wody technologicznej zasilającą czynne odbiorniki.

#### **4.21 BIOFILTR [43]**

##### **Układ technologiczny.**

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków w Kętach należy wykonać instalację dezodoryzacji powietrza wentylacyjnego w budynku krat, zgodnie z istniejącym projektem budowlanym oraz zapisami zawartymi w pozwoleniu na budowę wydanym decyzją nr 73/15 K, pismo WAB.6740.1.29.215.K.

Dodatkowo należy zapewnić usuwanie i oczyszczanie powietrza z co najmniej następujących

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

objektów:

- Zbiornik osadów dowożonych.
- Hydrolizer.
- Pompownia LKT.
- Zbiornik buforowy osadu przed fermentacją.
- Zbiornik osadu przefermentowanego.
- Zagęszczacze mechaniczne.
- Wirówki odwadniające z układem transportu osadu odwodnionego.

Wymaga się również hermetyzacji, ujmowania i oczyszczania gazów z innych obiektów i instalacji, które są zdaniem Wykonawcy niezbędne dla ograniczenia uciążliwości zapachowej oczyszczalni i utrzymania jej oddziaływania w granicach działki.

Zwraca się uwagę, że gazy pochodzące z obiektów mogą zawierać znaczne stężenia gazów niebezpiecznych i szkodliwych (metan, siarkowodór, itp.)

#### **Konstrukcja/wyposażenie technologiczne**

Dla samego budynku krat należy zainstalować biofiltr o min. wydajności 4300 m<sup>3</sup>/h, wydajność układów dla pozostałych obiektów należy wyliczyć na etapie projektu, w zależności od zastosowanych rozwiązań. Ilość biofiltrów należy dobrać do zastosowanych rozwiązań poszczególnych obiektów. Zdecydowanie zaleca się grupowanie systemów biofiltracji do wspólnych biofiltrów (biofiltra).

W każdym przypadku wymaga się zastosowania biofiltra opartego na procesach biologicznego oczyszczania gazów, poprzedzonego jego uzdatnieniem i przygotowaniem do nich. W takim urządzeniu proces oczyszczania powietrza polega na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego zasiedlonego przez mikroorganizmy. W określonych warunkach pracy biofiltra, zanieczyszczenia obecne w gazie wylotowym są absorbowane i ulegają stopniowemu rozkładowi na naturalne substancje takie jak woda i dwutlenek węgla. Z uwagi na spodziewaną bardzo wysoką zawartość siarkowodoru oraz amoniaku, zanieczyszczone powietrze musi być poddane wstępnemu oczyszczaniu w zintegrowanym z biofiltrem wstępnym skruberze (np. opartym o płuczkę NaOH). We wstępnym skruberze zanieczyszczony gaz zostaje ochłodzony do odpowiedniej temperatury, odpowiednio nawilżony oraz pozbawiony stałych cząsteczek. Wstępny skruber pełni również rolę buforu dla pojawiających się w powietrzu wysokich stężeń zanieczyszczeń – np. poprzez płukanie roztworem NaOH. W skład układu przygotowania powietrza wchodzi również grzałka,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zapewniająca ewentualne podgrzanie powietrza do odpowiedniej temperatury w okresie zimowym. Nie dopuszcza się zastosowania filtrów z wymuszonym, stałym przepływem wody powyżej 100l/h. Wymaga się zastosowania filtra przystosowanego do wody technologicznej (w tym rozumie się nie tylko odpowiednie jej uzdatnienie i zabezpieczenie instalacji przed wpływami i rozwojem życia biologicznego), ale również odpowiednią konstrukcją złoża (łatwe opróżnienie), systemu płukania, zraszania, itp. Układ połączeń należy zrealizować w sposób zapewniający możliwość zasilania wodą technologiczną i wodociągową (z możliwością łatwego przełączania na wypadek np. awarii wody technologicznej) oraz regulacji przepływu wody.

Wstępnie przygotowane powietrze rozprowadzane jest w kanale dystrybucyjnym, a następnie przepływa z małą prędkością przez biologiczne złożo organiczne. Jako materiał filtrujący najczęściej stosuje się mieszaniny surowców pochodzenia organicznego, zawierające odpowiednio spreparowane (porowate) nośniki syntetyczne, zasiedlone biomasa. Wkład filtracyjny musi być jednoznacznie klasyfikowany jako "odpadowa masa roślinna", kod odpadu 020103 według klasyfikacji odpadów zamieszczonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów, co pozwoli na późniejszą jego utylizację bez ponoszenia nadmiernych kosztów lub być wykonany z materiałów nie podlegających wymianie. Sposób ułożenia materiału filtrującego powinien zapewniać jego równomierne napowietrzenie i gwarantować kontakt całego strumienia gazu ze złożem. W celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy biofiltra jest konieczne, aby materiał strukturalny złoża posiadał jednolitą strukturę oraz wystarczającą wilgotność. Określa się następujące minimalne parametry stopnia biologicznego:

- Wymagany czas kontaktu ze złożem – min. 40 s.
- Maksymalne obciążenie objętościowe – 70 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>\*h
- Maksymalne obciążenie powierzchniowe – 100 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h
- Maksymalny spadek ciśnienia w złożu (nowym) – 100 Pa

Biofiltr (biofiltry) wykonane z tworzywa wzmacnianego włóknem szklanym. Nie dopuszcza się stosowania stali czarnej (nawet wewnątrz konstrukcji tworzywowej np. jako szkielet), stali ocynkowanej, drewna, itp. materiałów nieodpornych na warunki środowiskowe oczyszczalni i obecności kwaśnych odcieków.

Odbiór powietrza do biofiltra musi posiadać regulację przepustnicami oraz odpowiednią izolację termiczną. Osłony przewodów (izolacja) pokryte stałą nierdzewną, min. 0,3 mm.

Biofiltr musi posiadać możliwość regulacji wydajności – celem zmniejszenia przepływu powietrza (i zapotrzebowania ciepła) w okresie zimowym, gdy następuje mniejsza emisja aerozoli i spada uciążliwość zapachowa (wentylatory biofiltrów muszą być zasilane poprzez przemienniki

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

częstotliwości).

Wszystkie urządzenia (w tym wentylator, skrubler, osprzęt) zamontowane wewnątrz pomieszczenia technicznego biofiltra.

### **Sterowanie**

Sterowanie własne biofiltrów.

Szafa sterująco-zasilająca zabudowana na zewnątrz, z wyprowadzoną wizualizacją (alarm świetlny i dźwiękowy, z możliwością odłączania). Przekaz do systemu AKPiA oczyszczalni stanu pracy i sygnałów awaryjnych - co najmniej z rozróżnieniem awarii krytycznych (zatrzymujących działanie danego biofiltra).

Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem pomiarowym musi być co najmniej:

- Sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu.
- Pomiar poziomów cieczy płuczającej.
- Pomiar elektroniczny temperatury: powietrza dolotowego, powietrza po skruberze, złoża.
- Pomiar ciśnienia przed i za wentylatorem.
- Pomiar (U-rurka) oporów złoża

### **Uwagi**

Nie dopuszcza się limitu stężeń siarkowodoru w ujmowanym powietrzu.

Wymagana trwałość złoża min. 4 lata.

Wykonawca dostarczy materiał do uzupełniania złoża w tym okresie.

Wymagana sprawność biofiltracji określona w gwarancjach procesowych. W ramach zadania Wykonawca będzie musiał przeprowadzić na własny koszt badania, potwierdzające skuteczność biofiltracji.

## **4.22 GOSPODARKA BIOGAZOWA**

Na oczyszczalni powstawać będzie biogaz. Będzie on ujmowany na kopolach WKF, odsiarczany, magazynowany w zbiorniku. Następnie będzie on osuszany, pozbawiany siloksanów i po doprowadzeniu do właściwego ciśnienia zużywany w agregatach i kotle. Nadmiar biogazu wypalany będzie na pochodni. Całość systemu działać będzie (włącznie z odprowadzeniem skroplin) automatycznie.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Sieć biogazowa.**

Sieć poprowadzona będzie od ujęcia na kopule WKF. Należy wykonać następujące prace :

- Wykonać przewód gazowy od ujęcia na kopule każdego WKF do odsiarczalni. Wykonanie – stal nierdzewna kwasoodporna nad terenem, PE (lub stal nierdzewna kwasoodporna) w ziemi
- Wykonać przewód gazowy od odsiarczalni do węzła rozdzielczego pomiarowego biogazu, umożliwiającego rozdział gazu do kotłowni, agregatów, pochodni oraz do/ze zbiornika biogazu. Nie dopuszcza się zasilania odbiorów z pominięciem zbiornika (wymagany zbiornik jako przepływowy).
- Wykonać przewody z węzła rozdzielczego do agregatów i kotłowni biogazowej, z zasilaniem podstawowym ze zbiornika biogazu i z możliwością jego pominięcia. Przewody do kotłowni oraz agregatów należy wyposażyć w ręczne zasuwki odcinające przy obiektach (oprócz zaworów bezpieczeństwa)
- Do przewodu ze zbiornika biogazu należy przyłączyć w węźle rozdzielczym odgałęzienie do pochodni oraz bezpiecznik cieczowy zbiornika (o parametrach dostosowanych do dostarczonego zbiornika i wyposażeniu identycznym z bezpiecznikiem na WKF)
- Na każdym przewodzie gazowym należy wykonać samoczynny odwadniacz (studnię) kondensatu, z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji. Odprowadzenie należy wykonać, jako grawitacyjne. W razie braku możliwości spustu grawitacyjnego i konieczności pompowania, należy zastosować osobną studnię dla pompy, z przelewem ze studni przewodu gazowego do studni pompowej.

**UWAGA!** Narzuca się obowiązek poprowadzenia biogazu przez zbiornik (służący jako wyrównawczy składu biogazu). Obligatoryjnie należy wykonać połączenie umożliwiające obejście zbiornika oraz zabudować armaturę umożliwiającą jego odcięcie.

**UWAGA!** Nie dopuszcza się zabudowy pochodni i kotła po stronie tłocznej ewentualnego węzła podnoszenia ciśnienia biogazu.

Na liniach biogazu zabudować pomiary: produkcji biogazu w każdym WKF indywidualnie, zużycia w każdym agregacie indywidualnie, zużycia w piecu oraz analizator składu biogazu po odsiarczeniu/usuwaniu siloksanów (umożliwiający również uzyskanie świadectw wysokosprawnej kogeneracji). Zabudować węzeł podnoszenia ciśnienia biogazu, zapewniający podnoszenie ciśnienia



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

na agregaty. Musi on wówczas być wyposażony w dwa wentylatory oraz odpowiednie filtry i obejścia. Zaleca się zabudowę wentylatorów biogazu bezpośrednio na zasilaniu agregatu kogeneracyjnego. Wokół wszystkich elementów sieci biogazowej wykonać utwardzenie terenu z kostki wibroprasowanej (cały obszar). Wykonać dojścia (chodniki).

#### **Studnie kondensatu**

Studnia kondensatu jest obiektem, gdzie następuje zebranie kondensatu powstającego w instalacji biogazu i jego odprowadzenie do kanalizacji. Rurociągi z poszczególnych obiektów instalacji są prowadzone ze spadkiem w kierunku studni kondensatu. W studni następuje zebranie kondensatu z sieci, skąd odprowadzany jest grawitacyjnie (wskazane) lub pompowo (przy braku dostępu grawitacyjnego do kanalizacji) do systemu kanalizacyjnego. Nie dopuszcza się stosowania odwadnianych ręcznie studni kondensatu. Nie dopuszcza się zabudowy studni w lokalizacjach w których istnieje ryzyko opróżnienia się studni (np. odparowania – dla odcinków z suchym biogazem) bez zasilania w ciecz (np. spływ kondensatu z sąsiedniej studni).

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się biogazu do atmosfery następuje w miejscu zamknięcia wodnego rury centralnej w studni oraz zalanie rury ssącej pompki kondensatu (w systemie pompowym).

#### **Odwadniacz sieciowy**

- Konstrukcja: niskociśnieniowy z odpływem przelewowym
- Średnica główna odwadniacza: około DN400
- Materiał odwadniacza: nie gorszy niż 0H18N9, dostosowany do kwaśnych skroplin.
- Wyposażenie - dwa zaworki kulowe min. ½ cala.

W studni zbiorczej ma zostać zabudowana pompka kondensatu oraz czujnik poziomy – z przekazem informacji do systemu AKPiA.

Układ do pompowania i detekcji kondensatu - pompka z czujnikiem poziomym.

Dane techniczne:

- Medium tłoczone: kondensat
- Wydajność: min. 50 l/min
- Stopień ochrony/ zabezpieczenie: IP 55, Eex de IIA T5
- Czujnik poziomy kondensatu, z przekazem do systemu AKPiA
- Silnik pompki z rurą ssawną, czujnik poziomy (przetwornik z lokalną szafką el.)

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

Pompki z czujnikami mogą być stosowane do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 1 lub 2

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Ze względu na konieczność regularnej kontroli studni należy wykonać chodniki dojściowe z kostki wibroprasowanej oraz cały teren wokół, a pokrywy wykonać jako łatwootwieralne.

### **Odsiarczalniki [36]**

Należy wykonać minimum dwukomorowy odsiarczalniki o odpowiedniej wielkości, wykonane z materiałów odpornych na korozję, temperaturę oraz oddziaływanie wszystkich czynników środowiskowych (biogaz). Na wspólnym kolektorze dolotowym oraz na wylotowym (dla każdej z komór indywidualnie) należy zabudować króćce do poboru próbek z zaworami i typowymi końcówkami gazowymi, wyprowadzone do poziomu umożliwiającego pobór prób z poziomu terenu. Obok króćców na kolektorach należy zabudować termometry elektroniczne oraz ciśnieniomierze elektroniczne. Całość sygnałów musi zostać przesłana do systemu AKPiA oczyszczalni. W ramach odsiarczalni należy zabudować również system symultanicznej regeneracji złoża powietrzem, również podłączony do systemu AKPiA. W każdej z komór dno należy wykonać ze spadkiem w kierunku zaworu odwadniającego. Całość przewodów towarzyszących wykonanych ma być ze stali nierdzewnej.

Dane techniczne:

- Metoda: sucha stała złoża z symultaniczną regeneracją powietrzem
- Liczba filtrów/ reaktorów: 2
- Średnica/ wymiary w rzucie filtra/ reaktora: min. 2,2 x 2,2 m
- Wysokość filtra/ reaktora: min. 2,20 m
- Temperatura maksymalna biogazu: ok. 40 °C
- Maksymalny przepływ biogazu: nie mniej niż 75 Nm<sup>3</sup>/h na każdą linię
- H<sub>2</sub>S w dopływie: zgodnie z obliczeniami projektanta, nie mniej niż 1 000 ppm
- H<sub>2</sub>S w odpływie: dostosowane do układu usuwania siloksanów i odbiorników biogazu
- Ciśnienie testowe filtra/ reaktora: min. 50 mbar
- Strata ciśnienia przy przepływie przez odsiarczalniki: < 5 mbar
- Izolacja termiczna filtra/ reaktora: wełna mineralna nie mniej 10 cm.
- Ilość granulatu do zasypu: min. 4 tony
- Materiał reaktorów: stal min. 0H18N9, zabezpieczone chemicznie dno i min. 50 cm ścian
- Szacunkowa min. żywotność złoża: nie mniejsza niż 540 d
- Wyposażenie:
  - pompka powietrza, głowica analizy stężenia tlenu, rotametr, detektor przepływu biogazu, szafka elektryczna

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- o układ przepustnic odcinających, 2 manometry tarczowe, króćce pomiarowe z zaworami kulowymi, 2 manometry elektroniczne z przekazem do systemu AKPiA
- o mikrosterownik, elektrozwór i zawór zwrotny powietrza

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

Z uwagi na szczelne wykonanie reaktora (fabryczny test szczelności) nie wyznacza się strefy zagrożenia wybuchem wewnątrz oraz wokół reaktorów odsiarczających.

Należy zapewnić dojście do złoża oraz dojazd sprzętem umożliwiającym wymianę złoża. Wokół odsiarczalni wykonać opaskę z kostki wibroprasowanej o szerokości min. 1 metra.

### **Zbiornik biogazu [38]**

Dostawa elastycznego zbiornika o konstrukcji min. dwupowłokowej o objętości magazynowej.  $V = 500 \text{ m}^3$  i ciśnieniu roboczym – 2.0 kPa (20mbar) z kompletnym wyposażeniem :

- Wziernik o średnicy minimum DN 300 mm
- Dwie dmuchawy sprężonego powietrza pracujące w systemie 1 czynna, 1 rezerwa czynna z automatycznym przełączaniem. Silniki dmuchaw dopuszczone do pracy w strefie zagrożonej wybuchem metanu z szafą sterowania dmuchawami i sygnalizacji stanu napełnienia zbiornika, znajdującą się poza strefą zagrożenia
- System sygnalizacji stanu napełnienia (w tym ultradźwiękowy pomiar napełnienia zbiornika)
- System detekcji metanu w przestrzeni międzypłaszczkowej
- Bezpiecznik nadciśnieniowy cieczowy z wypełnieniem na bazie glikolu etylenowego
- Przepustnica regulacyjna (upustowa) powietrza z przestrzeni międzypłaszczkowej (nie dopuszcza się upustu bezpośrednio za wentylatorami, powietrze ma służyć również do chłodzenia płaszczy)
- Przekaz wszystkich sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni, z możliwością zdalnego załączania dmuchaw i wyboru aktywnej jednostki.

Wydajność napełniania zbiornika: zgodnie z obliczeniami projektanta, nie mniej niż  $150 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wydajność opróżniania zbiornika: zgodnie z obliczeniami projektanta nie mniej niż  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

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

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

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

Próby materiału:

- Wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5900 / 6000 N/5cm zgodnie z DIN 53353
- Odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53351: 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 z DIN 53359: bez uszkodzeń
- Odporność na działanie światła zgodnie z DIN 53388
- Test na przenikanie biogazu: przepuszczalność biogazu poniżej 200 ml/m<sup>2</sup>/d\*bar

**Opis systemu i funkcji:**

Zbiornik dwu membranowy jest niskociśnieniowym systemem magazynowania biogazu. Wentylatory powietrza, wykonane w wersji iskrobezpiecznej włączają 24h/d powietrze pomiędzy membrany w celu utrzymania stałego nadciśnienia w sieci oraz ochrony przed zewnętrznymi siłami takimi jak: wiatr czy śnieg. Wentylator jest wykonany w stopniu ochrony EEX-e-II-T3, materiał obudowy wentylatorów to szare żeliwo. Osobne złącze elastyczne łączy wentylator powietrza z membraną zewnętrzną.

Ze względów bezpieczeństwa oraz dla potrzeb płynnej regulacji wydatków i ciśnienia, system powietrzny wyposażony jest w przepustnicę regulacyjną. Przepustnica reguluje ciśnienie robocze i zamyka się całkowicie w przypadku spadku ciśnienia do poziomu minimalnego roboczego, które liczone jest dla potrzeb utrzymania w odpowiednim stanie zewnętrznej membrany ochronnej (awaria wentylatora powietrza, brak zasilania itp.).

Przed nadciśnieniem system biogazu chroniony jest przez bezpiecznik cieczowy, wypełniany cieczą niezamarzającą. Wydatek wydmuchu z bezpiecznika pokrywa całkowity przepływ biogazu, dla poziomu maksymalnego nadciśnienia w zbiorniku.

Kłapy zwrotne są umieszczone bezpośrednio za wentylatorami powietrza. Znacząco redukują wypływ powietrza w przypadku z systemu przez niepracujący wentylator. Kłapa jest urządzeniem nie iskrzącym.

Pomiar położenia membrany magazynowej daje optymalną informację o stopniu wypełnienia zbiornika oraz może być wykorzystywany do prawidłowego sterowania współpracującymi obiektami takimi jak: pochodnia, kocioł i generatory. Stopień ochrony EEx m II T4.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

System mocowania membran: dennej, magazynowej i ochronnej łączy wszystkie elementy po obwodzie i mocuje do zatartego na gładko fundamentu. Pierścień mocujący dostarczany jest w segmentach dla ułatwienia montażu. Membrany denne i magazynowa są uszczelniane na obwodzie przy pomocy specjalnego, gazoszczelnego materiału. Materiał elementów pierścienia mocującego oraz kotew mechanicznych - nierdzewny. Biogaz dopływa i odpływa z/do zbiornika biogazu rurociągami (stal nierdzewna kwasoodporna), które połączone są z przestrzenią magazynową przy pomocy kołnierzy centralnych.

Zbiornik obligatoryjnie chroniony odpowiednio dobranymi masztami piorunochronnymi.

Strefa niepalna wokół zbiornika musi być wyłożona kostką prasowaną, wraz z wykonaniem chodników dojeściowych.

### **Pochodnia Biogazu [39]**

Dostawa pochodni nadmiarowej typu inżektorowego w wersji z ukrytym płomieniem, wyposażonej między innymi w: przerywacz płomienia, przepustnicę ręczną, zawór elektryczny (sterowany), detektor ciśnienia, układ zapalający, układ kontroli obecności płomienia, system sterujący – kontrolny (co najmniej następujące funkcje : zapalenie od sygnału z systemu AKPiA – przekroczenie progu napełnienia zbiornika biogazu + sygnał zdalny ręczny, zamknięcie po przekroczeniu drugiego progu oraz ręcznie zdalnie, odcięcie przy zbyt niskim ciśnieniu biogazu, alarm braku płomienia, automatyczne powtarzanie zapłonu, przekazanie stanów pracy do systemu AKPiA),

Roboty związane z pochodnią biogazu obejmują wykonanie fundamentu i montaż wolnostojącej konstrukcji pochodni do spalania całkowitej ilości biogazu z wydatkiem spalania zgodną z obliczeniami projektanta. min. 150 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu zbiornika biogazu (nie dopuszcza się zasilania pochodni przez wentylator). Biogaz kierowany będzie na pochodnię po osiągnięciu maksymalnego zadanego stanu wypełnienia zbiornika biogazu oraz odcinany dopływ biogazu do spalania na pochodnię przy spadku stanu wypełnienia zbiornika. Sygnał do otwarcia lub zamknięcia zasowy kierującej biogaz na pochodnię podawany ma być z układu kontroli stanu wypełnienia zbiornika biogazu (bezpośrednio z czujnika napełnienia zbiornika oraz z systemu nadrzędnego – z możliwością zadawania własnych progów zadziałania). Pochodnia ma być wyposażona w kontrolę płomienia oraz stanu awaryjnego, który wywoła obsługę do urządzenia. Sygnał stanu awaryjnego ma być przekazywany do centralnej dyspozytorni. Zapalenie palnika biogazu pochodni powinno następować zapalarką z zapłonem iskrowym, zasilaną z układu zapłonowego, po otwarciu zasowy doprowadzającej biogaz do palnika pochodni w sposób automatyczny, a wygaszanie palnika następować przez odcięcie dopływu biogazu. Zapalenie pochodni w dowolnym stanie napełnienia zbiornika biogazu ma następować także przez

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

przycisk ręcznego uruchamiania otwierania zasuw i układu zapłonowego palnika pochodni. Wygaszanie pochodni powinno następować w tym przypadku przez przycisk ręcznego zamknięcie zasuw. Stan pracy lub awarii sygnalizowany powinien być z układu sterowania i kontroli pracy pochodni do centralnej dyspozytorni.

Palnik pochodni ma zapewniać spalanie biogazu w skrajnie trudnych warunkach, jakim jest silny wiatr dochodzący do 30 m/s.

di) Proces spalania biogazu ma być zabezpieczony przed zjawiskiem przeniesienia płomienia do instalacji biogazu płytowym przerywaczem płomienia (nie dopuszcza się stosowania cieczerwych).

dii) Zawór z napędem elektrycznym powinien być dopuszczony do pracy w instalacji gazowej. Przyłączenie elektryczne napędu ma być podgrzewane i przystosowane do pracy w każdych warunkach atmosferycznych.

#### Zasada działania

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 głównym płomieniem
- Wydajność wg. obliczeń, min. 150 m<sup>3</sup>/h
- Zawartość metanu w biogazie 60 ... 65% objętościowo
- Temperatura spalania > 950 °C
- Stopień ochrony min. IP54
- Zasilanie 230V / 50Hz
- Zapotrzebowanie mocy <1 kW.

#### Wyposażenie pochodni biogazu

*Pochodnia:*

- Elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej
- Komora spalania wykonana ze stali żaroodpornej
- Króciec dopływu biogazu wykonany ze stali kwasoodpornej
- Przepustnica główna ręczna - z napędem dźwigniowym



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Zawór główny elektryczny - wolno otwierający/ szybko zamykający się
- Przerwywacz płomienia, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej
- Układ manometryczny dla ciśnienia palnika
- Detektor ciśnienia dla automatycznego odcięcia dopływu biogazu do palnika pochodni gdy ciśnienie biogazu jest zbyt niskie
- Dopływ powietrza naturalnym ciągiem
- Pilot zapalający z zaworem kulowym odcinającym, zaworem elektromagnetycznym
- Elektrody zapłonowe z transformatorem
- Czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

*Układ zasilająco-sterowniczy:*

- Szafka zasilająco-sterownicza wykonana w stopniu ochrony IP66, poliestr wzmocniony włóknami szklanymi lub stal nierdzewna
- Układ kontroli płomienia z transformatorem zapłonu i wyświetlaczem LCD parametrów pracy dostępnym bez otwierania szafki
- Automatyczne powtarzanie zapłonu
- Sterowanie automatyczne lub lokalne (ręczne)
- Główny wyłącznik
- Sygnał pracy na styku bezprądowym - stan urządzenia
- Sygnał awarii na styku bezprądowym
- Dwa styki dla podłączenia zewnętrznego sygnału dla załączenia/ wyłączenia pochodni
- Gotowość do odbioru sygnału sterującego: załącz/ wyłącz pochodnię.

**UWAGA!** Pochodnię biogazu należy OBLIGATORYJNIE zabudować bezpośrednio za zbiornikiem biogazu (po niskiej stronie ciśnienia).

Sterowanie pochodnią dwudrogowe - zarówno z systemu AKPiA jak i poprzez bezpośrednie podłączenie do przetwornika zbiornika biogazu (na wypadek awarii komunikacji).

**Moduł osuszania biogazu (schładzanie).**

- Liczba ciągów technologicznych: 1 z obejściem

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Temperatura otoczenia (nie mniej niż) 35 st. C
- Materiał wymiennika nie gorszy AISI 304
- Króciec/ króćce przyłączeniowy biogazu (na wymienniku/ wymiennikach): DN100
- Przepływ biogazu umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie, nie mniej niż 120 Nm<sup>3</sup>/h
- Temperatura biogazu w dopływie max. 30,0 st. C
- Temperatura biogazu w odpływie 5 - 10 st. C
- Moc chłodnicza < 13,0 kW
- Czynnik chłodniczy R407C
- Zbiornik buforowy min. 120 dm<sup>3</sup>
- Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ 100% ~ 30 mg/m<sup>3</sup>
- Wilgotność bezwzględna - odpływ < 8 mg/m<sup>3</sup>
- Strata ciśnienia przy przepływie przez stację: < 3 mbar
- Wyposażenie:
  - wymiennik schładzający, izolacja wymiennika
  - 2 termometry, samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja w wysokim punkcie sieci),
  - system czynnika chłodniczego (układ chillera - agregatu wody lodowej),
  - 2 manometry, zaworki kulowe, szafa elektryczna stacji,
  - układ bezpieczeństwa: detektor CH<sub>4</sub>, wentylator ścienny Ex, zawór odcinający dopływ biogazu normalnie otwarty (odblokowywany ręcznie w przypadku zamknięcia alarmowego- w przypadku zabudowy kontenerowej)

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

System osuszania może być stosowany tylko poza strefą zagrożenia wybuchem.

**Moduł osuszania biogazu (podgrzewanie)**

- Liczba ciągów technologicznych: 1
- Ogrzewanie
- Przepływ biogazu min. 120 Nm<sup>3</sup>/h umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie
- Temperatura biogazu w dopływie ~ 15 oC (min. 5 oC)
- Temperatura biogazu w odpływie 45 oC
- Materiał wymiennika nie gorszy AISI 304
- Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ (dla ~ 20oC) 100% ~ 18 mg/m<sup>3</sup>
- Wilgotność względna/ bezwzględna - odpływ (dla ~ 40oC) < 40%
- Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł: < 3 mbar

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Wyposażenie:
  - wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem trójdrożnym
  - czujnik temperatury oraz 1 termometr, zaworki kulowe, szafa elektryczna modułu
  - samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja stacji w wysokim punkcie sieci)

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

- System podgrzewania może być stosowany tylko poza strefą zagrożenia wybuchem.

#### **Filtr usuwania siloxanów**

- Przepływ biogazu min. 120 Nm<sup>3</sup>/h umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie,
- Liczba filtrów 1 szt. z obejściem
- Średnica filtra (z izolacją): min. 1,40 m
- Wysokość filtra: min. 1,45 m
- Materiał filtra (konstrukcja i króćce) nie gorsze niż AISI 304
- Efektywność usuwania siloxanów ok. 90%, dostosowana do odbiorników (nie więcej niż ok. 1 mg/Nm<sup>3</sup>)
- Szacunkowa min. żywotność złoża nie mniej niż 360 d
- Materiał oczyszczający: Węgiel aktywny
- Zalecana stacja zblokowana ze stacją osuszania / podgrzewania biogazu
- Wyposażenie:
  - króćce przyłączeniowe dla filtrów i zasypowe, awaryjny spust kondensatu
  - izolacja termiczna filtra: ok. 10cm w osłonie z blachy aluminiowej

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

Stacja bez strefy zagrożenia wybuchem.

#### **Węzeł tłoczny biogazu**

- Nominalny wydatek każdego z wentylatorów biogazu nie mniej niż 120 Nm<sup>3</sup>/h, umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie z pełną wydajnością
- Minimalny wydatek każdego z wentylatorów biogazu 30 Nm<sup>3</sup>/h
- Max. dopuszczalne ciśnienie na ssaniu wentylatora: 90 mbar
- Spręż statyczny wentylatora biogazu ok. 60 mbar, dostosowane do agregatów
- Typ wentylatora: promieniowy

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Liczba ciągów/ wentylatorów biogazu/ filtrów tkaninowych: 2
- Temperatura min. biogazu nie więcej niż 7 °C
- Temperatura max biogazu: nie mniej niż 50 °C
- Wyposażenie:
  - wentylatory biogazu, filtr tkaninowy i układ ręcznych przepustnic dla każdego wentylatora, 2 czujniki ciśnienia detektor CH<sub>4</sub>, manometry tarczowe 2 szt., 2 wentylatory ściennie w wyk. Ex, szafa elektryczna by-pass z przepustnicą ręczną

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:

Wewnątrz węzła tłocznego oraz w promieniu 1m na zewnątrz od drzwi i otworów wentylacyjnych, może zostać wyznaczona strefa gazowa zagrożenia wybuchem 2 (w przypadku zabudowy kontenerowej).

Wszelkie elementy stalowe zbiornika biogazu, pochodni nadmiarowej i innych instalacji z nimi związanych muszą być wykonywane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Węzeł kompletny, wyposażony w podłogę, itp.

#### Sterowanie

Sterowanie pompowaniem kondensatu – w zależności od poziomu kondensatu.

Sterowanie regeneracją złoża odsiarczalni – automatyczne, z blokadą od braku przepływu biogazu, obecności tlenu w powietrzu, itp.

Sterowanie dmuchawami powietrza w zbiorniku biogazu – samoczynne, z automatycznym przełączaniem oraz ręczne (w tym z systemu AKPiA)

Sterowanie pochodnią – samoczynne od zadawanych poziomów w zbiorniku biogazu, dwudrogowe – bezpośrednio ze sterownika zbiornika oraz z systemu AKPiA oraz ręczne (lokalne i z systemu AKPiA)

Sterowanie usuwaniem siloksanów, schładzaniem i podgrzewaniem – samoczynne automatyczne.

Sterowanie dmuchawami biogazu – z agregatów kogeneracyjnych oraz ręczne.

Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Wymagany pomiar ilości biogazu produkowanego dla każdego z WKF oraz dla każdego z odbiorów (poza pochodnią).

Wymagany pomiar składu biogazu zapewniający uzyskanie świadectw pochodzenia.

#### Uwagi:

**Dla potrzeb stałego monitorowania jakości biogazu - konieczne jest dostarczenie przenośnego urządzenia do badania jakości gazu - zawartość metanu CH<sub>4</sub>, tlenu O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, i H<sub>2</sub>S**

#### **4.23 ZESPÓŁ KOGENERACYJNY WRAZ Z KOTŁOWNIĄ [37]**

##### **Układ technologiczny.**

Gospodarka cieplna służy do wykorzystania energii zawartej w biogazie. Ciepło produkowane przez jednostki kogeneracyjne lub kocioł będzie priorytetowo wykorzystane do celów technologicznych tj. do ogrzewania osadów i do pokrywania strat cieplnych fermenterów i rozrządów rurociągowych. Z przeprowadzonych bilansów wynika, że w sezonie grzewczym z wyjątkiem wyjątkowo niskich temperatur (poniżej -15°C) będzie do dyspozycji nadwyżka ciepła także do ogrzewania innych obiektów oczyszczalni, zwłaszcza podczas pracy kotła. Zapotrzebowanie na ciepło będzie się zmieniać w zależności od temperatury zewnętrznej powietrza i temperatury osadu surowego. W okresach niskich temperatur zakłada się maksymalne wykorzystanie biogazu poprzez pracę zmienną dwóch jednostek kogeneracyjnych oraz dodatkowo kotła grzewczego.

Zakłada się zainstalowanie dwóch skojarzonych jednostek do kombinowanej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz kotła grzewczego. Ciepło odpadowe z agregatu energetycznego i jego spalin lub ciepło z kotła będzie wykorzystywane do podgrzewania ciepłej wody, która jest pompowana do obiegów grzewczych oczyszczalni ścieków. Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana do zaspokojenia potrzeb własnych oczyszczalni. Woda grzewcza będzie podłączona do istniejącego obwodu grzewczego i będzie wykorzystywana dodatkowo, także jako źródło wody grzewczej. Przed zespołem kogeneracyjnym zostanie zamontowana jednostka odsiarczania, usuwania siloksanów i osuszenia biogazu. Gazy doprowadzane na zespół kogeneracyjnego mają charakteryzować się następującymi parametrami: maksymalnie ok. 200 mg/Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S, maksymalnie ok. 1 mg/Nm<sup>3</sup> siloksanów i na te parametry oraz parametry kotła należy dobrać odsiarczalnię i układ usuwania siloksanów. Należy także przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia pomiarowe pozwalające monitorować proces, a także instalację czujników metanu oraz czadu.

Częścią jednostek kogeneracyjnych jest generator synchroniczny napędzany silnikiem gazowym. Wymaga się zastosowania dwu jednostek kogeneracyjnych w układach kontenerowych o produkcji energii elektrycznej min. 105 kW każda przy 85% obciążeniu (nominalna moc elektryczna około 125 kW). Obydwa kontenery z jednostkami będą umieszczone w pobliżu kotłowni.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wymienniki ciepłe na obwodzie wodnym chłodzenia silnika i odprowadzaniu spalin służą do ogrzewania wody grzewczej dla grzania wody grzewczej do technologicznego grzania fermentorów oraz ogrzewania. W okresie letnim, kiedy może być zapotrzebowanie na ciepło dla oczyszczalni ścieków niższe, aniżeli ilość ciepła produkowana przez jednostki, do chłodzenia awaryjnego stosowane są chłodnice woda/powietrze, które są częścią układu kontenerowego. Rurociąg wody grzewczej będzie podłączony do króćca kolektora kotłowego i rozdzielacza. Rurociąg spalin jest wyprowadzony przez tłumik hałasu na zewnątrz z kontenera.

Dodatkowo przewiduje się zabudowę kotła dwupaliwowego biogaz – gaz miejski, podłączonego do istniejącego przyłącza, po ew. wymianie stacji redukcyjno-pomiarowej.

Cały układ wody grzewczej (w tym istniejący) należy zintegrować.

**Wyposażenie technologiczne:**

Podstawowe dane techniczne:

Nominalna moc elektryczna przy obciążeniu 85%	około 210 (2x105) kW
Moc cieplna	330 (2x165) kW

**Skojarzona jednostka:**

Agregat winien charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

Obciążenie	50	75	100 %
Moc elektryczna	62	93	123 kW
Moc cieplna	98	138	181 kW
Pobór mocy w paliwie	191	265	343 kW
Sprawność elektryczna	32,2	35,0	35,9 %
Sprawność cieplna	51,3	52,1	52,7 %
Sprawność całkowita	83,5	87,1	88,6 %
Zużycie gazu przy 21,5 MJ/Nm <sup>3</sup>	32,0	44,0	57,0 Nm <sup>3</sup> /h

Instalacja musi spełniać następujące normy emisji

Emisja	CO	NOx
Przy 5% O <sub>2</sub> w spalinach	600	500 mg/Nm <sup>3</sup>

**Generator**

cos φ            1,0



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Sprawność min. 94,5 %  
Napięcie 400 V  
Częstotliwość 50 Hz

Silnik

Liczba cylindrów 6  
Ułożenie cylindrów rządowe  
obroty 1500 rpm  
Zużycie oleju, normalne / max. 0,3 / 0,5 g/kWh

Obieg grzewczy

Medium obiegowe obiegu pierwotnego/wtórnego ciecz niezamarzająca/woda  
Moc cieplna obiegu ok. 180 kW  
Nominalna temperatura wody wlot/wylot 70/90 °C  
Temperatura wody powrotnej min./maks. 40/70 °C  
Przepływ znamionowy min. 8,0 m<sup>3</sup>/h  
Maksymalne ciśnienie robocze min. 600 kPa

Lokalne szafy sterujące muszą być wyposażone w:

- interfejs sieciowy umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP,
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, wszystkich wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Kotłownia gazowa

Kotłownia będzie umieszczona przy maszynowni WKF. Będzie w niej umieszczony jeden kocioł o mocy cieplnej około 250 - 300 kW, zapewniający pokrycie potrzeb technologicznych i grzewczych obiektów oczyszczalni. Na rurociągu doprowadzającym biogazu przed wejściem do kotłowni będzie umieszczony główny zawór i zawór bezpieczeństwa z napędem elektrycznym. W kotłowni będzie na rurociągu gazu zamontowany odwadniacz z automatycznym wypuszczaniem kondensatu. Na rurociągu doprowadzającym biogaz do kotła będzie zamontowany filtr, gazomierz i gazowy system regulacyjny. Kocioł będzie wyposażony w dwupaliwowe palniki (gaz/biogaz).

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Odprowadzanie spalin z kotła odbywa się przez komin z odprowadzaniem kondensatu. Armatury mieszające przy kotłach zapewniają minimalną temperaturę powyżej 60 st. Na kombinowany rozdzielacz i kolektor są podłączone wszelkie wejścia i wyjścia kotłów oraz jednostek kogeneracyjnych, podłącza się obwód grzania osadu i ogrzewania pozostałych obiektów oczyszczalni ścieków. Każdy obwód będzie wyposażony pompę cyrkulacyjną i w potrzebne armatury i czujniki AKPiA.

Częścią wyposażenia kotłowni będzie także zbiorniki rozprężne i zestaw z automatycznym uzupełnianiem i przygotowaniem wody.

W budynku należy zastosować wentylacje nawiewno - wywiewną zależną od wskazań czujników.

Podstawowe dane techniczne:

Znamionowa moc cieplna	250-300 kW
Zakres mocy regulowany min.	od 120 kW

Wyposażenie kotła, co najmniej:

- Gazowy, dwupaliwowy palnik nadmuchowy
- Regulatory gazowe
- Zawory odcinające gazowe
- Filtry biogazu i gazu
- Ciepłomierz, czujnik poziomu wody i ciśnieniomierz
- Ogranicznik ciśnienia maksymalnego
- Ogranicznik ciśnienia minimalnego
- Wziernik
- Pozostałe wyposażenie umożliwiające prawidłową pracę.

W kotłowni zabudować automatyczną stację uzupełniania zładu, wyposażoną w system zmiękczenia wody, antykorozyjny, wodomierz, itp.

Na obiegach grzewczych wszystkie pompy zabudować jako dwugłowicowe lub zdublowane.

Obiegi ocieplić, zaizolować folią aluminiową.

Sterowanie:

Agregaty muszą być sterowane w zależności od:

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Poboru energii przez oczyszczalnię (brak sprzedaży energii na zewnątrz)
- Ilości biogazu w zbiorniku
- Taryfy (godzin - magazynowanie biogazu w zbiorniku)
- Itp.

Należy zapewnić pełną transmisję wszystkich parametrów mierzonych do systemu AKPiA oczyszczalni.

Zintegrować system sterowania istniejącymi kotłami, nowym kotłem oraz agregatami w sposób zapewniający współpracę wszystkich jednostek.

Na obiegach CO zastosować elektroniczne mierniki temperatury, z przekazem do systemu AKPiA.

Zastosować mierniki ciśnienia i temperatury (ciśnienie przed i za pompami obiegowymi CO, odmulaczem, itp.)

Układ dodatkowo wyposażyć w mierniki ciepła oraz indywidualne (w tym dla kotła) mierniki ilości biogazu oraz jego składu (zbiorczy) umożliwiające uzyskanie świadectw pochodzenia. Wszystkie sygnały z mierników przesać do systemu AKPiA oczyszczalni.

Zapewnić automatyczne uzupełnianie zładu oraz przygotowanie wody obiegowej.

**Uwagi:**

Prace prowadzić w sposób zapewniający prawidłową dostawę ciepła z istniejącej kotłowni do oczyszczalni.

**4.24 SIECI I RUROCIĄGI**

Budowa nowych sieci technologicznych, wodociągowych, kanalizacyjnych i kanałów c.o. obejmuje swym zakresem połączenia projektowanych obiektów z istniejącymi oraz obiektów projektowanych z projektowanymi. Istniejące rurociągi technologiczne zewnętrzne, które nie podlegają wymianie należy połączyć z rurociągami wymienianymi w obiektach - wewnątrz obiektu, w odległości nie większej niż 0,5 m od ściany obiektu. Wszystkie sieci istniejące należy przystosować do nowego układu pracy oczyszczalni.

**W trakcie realizacji inwestycji należy uwzględnić co najmniej:**

- ✓ instalację nowych zasuw automatycznych z napędem elektrycznym } na rurociągu zrzutowym osadu min.  $\phi 125$  z osadników wstępnych do pompowni osadów
- ✓ instalację nowych zasuw automatycznych z napędem elektrycznym na nowym rurociągu

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

odprowadzającym tłuszcze z odtłuszczacza

- ✓ instalację nowych zasuw automatycznych z napędem elektrycznym na węzle rurociągów min.  $\phi 200$  odprowadzających osady wstępne zmieszane ze zbiornika hydrolizy, WKF, zbiornik awaryjny,
- ✓ instalację nowych zasuw automatycznych z napędem elektrycznym na rurociągu min.  $\phi 125$  odprowadzającym osady zagęszczone z zagęszczarek mechanicznych
- ✓ instalację nowych zasuw z napędem elektrycznym rozdziału osadów do kompleksu fermentacji
- ✓ pozostałych układów przewodów

Zasuwy wyposażać w napęd elektryczny, ze zdalnym i lokalnym sterowaniem oraz odzworowaniem stanu pracy.

W ramach inwestycji należy uwzględnić rozbudowę otwartego kanału technologicznego rozprowadzającego ścieki na osadniki deszczowe i bioreaktor o dodatkowe odejście na osadniki wstępne.

W ramach zamówienia należy zaprojektować i wykonać sieć wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) wraz z pompownią dla potrzeb układu pracy oczyszczalni po modernizacji. Zamawiający dopuszcza możliwość wykorzystania istniejącej sieci wody technologicznej DN 90 i pompowni, zlokalizowanej w rejonie koryta odpływowego wód z osadników wtórnych.

Zamontowany obecnie zestaw hydroforowy wyposażony w dwie pompy pracujące naprzemiennie o wydajności  $40\text{m}^3/\text{h}$ , sprężarkę o wydajności  $0,200\text{ m}^3/\text{min}$ . spręż. -  $0.8\text{ MPa}$ , moc  $1,1\text{ kW}$  jest niewystarczający oraz zbiornik o objętości  $2,13\text{ m}^3/\text{h}$  – należy zaprojektować i zamontować nowy kompletny układ filtracji, zbiornik i układ hydroforowy.

Wszystkie przewody i armaturę wykonać na PN10. Odcinki przewodów, prowadzone w galerii rur, należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Odcinki rur prowadzone w komorach, będące w kontakcie ze ściekami należy wykonać z żywicy poliestrowej. Połączenia odcinków stalowych z odcinkami wykonanymi z żywicy poliestrowej na kołnierze. Przejścia przewodów przez ściany szczelne łańcuchowe. Wszystkie rurociągi rozprowadzające ścieki i osady wykonać ze stali kwasoodpornej j.w. Rurociągi osadu nadmiernego zarówno zanurzone w komorach, jak i poza nimi wykonać z rur ze stali min. 0H18N9. Rurociągi wody nadosadowej wykonać z rur ze stali kwasoodpornej. Rurociągi ścieków oczyszczonych wykonać z rur z tworzywa sztucznego.

Parametry jakie powinny spełniać zasuwę nożową określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego.

#### 4.25 ZASILANIE

##### Stan istniejący i założenia:

Obecnie, oczyszczalnia posiada jednostronne zasilanie dla transformatora TR1 oraz agregat prądotwórczy zasilający 9-półową rozdzielnię niskiego napięcia 0,4kV.

Moc przyłączeniowa / oczyszczalni to 400kW, agregat prądotwórczy o mocy 250kVA.

Po modernizacji, zapotrzebowanie mocy oczyszczalni zwiększy się o 230kW, co w sumie da moc całkowitą (maksymalną) ~600kW.

Na etapie projektowania należy wystąpić o techniczne warunki zasilania do obecnego dostawcy energii.

##### W celu modernizacji zasilania oczyszczalni zakłada się:

**I. Zwiększenie mocy przyłączeniowej z 400kW do około 600kW u istniejącego dostawcy energii. (ewentualna wymiana kabla dla zasilania transformatorów na odcinku rozdzielni 15kV i 0,4kV).**

**II. Prace związane z modernizacją rozdzielni niskiego napięcia RG 0,4kV**

- Wykonanie nowej kontenerowej stacji trafo w celu montażu 2 szt transformatorów oraz nowej rozdzielni 0,4kV wraz z wyposażeniem i dostosowaniem do obowiązujących przepisów budowlanych.
- Wymiana istniejącego transformatora TR1 i zastąpienie go dwoma transformatorami suchymi:
  - TR1 15/0,4kV 630kVA
  - TR215/0,4kV 630kVA

Transformatory połączone i zasilane równolegle z rozdzielni RG 15kV za pomocą kabla 3xXRUHAKXS 1x120/50mm<sup>2</sup> każdy, dodatkowo od rozdzielni 15kV należy ułożyć kabel sterowniczy 2xYKSY 14x2,5mm<sup>2</sup> do obsługi zabezpieczeń transformatorów.

Każdy z transformatorów zasili połowę nowej rozdzielni 0,4kV, a w przypadku awarii jednego z nich poprzez sekcję sprzęgła automatycznego będą mogli pracować zamiennie.

Połączenie nowych transformatorów z rozdzielnie 0,4kV za pomocą szynoprzewodów.

- Wymiana istniejącego agregatu prądotwórczego 250kVA na nowy o mocy min. 500kVA wraz

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

z wymianą linii kablowej zasilającej rozdzielnię 0,4kV w stosunku do zwiększonej mocy i obciążenia. Wykonanie nowej instalacji elektrycznej potrzeb własnych generatora wraz z instalacją zasilania paliwa według obowiązujących przepisów. Stary agregat zdemontować i przekazać Zamawiającemu (na wskazane miejsce na terenie oczyszczalni) w stanie pełnej sprawności. Dobór nowego agregatu po przedstawieniu przez Wykonawcę obliczeń mocy gwarantowanej – zależnie od zastosowanych urządzeń.

- Wymianę istniejącej rozdzielni 0,4kV składającej się z 9 pól na nową, w której zakłada się zaprojektowanie co najmniej następujących pól:
  - Pole zasilania z agregatu prądotwórczego
  - Pole zasilania kogeneracji (układ pracy do zaprojektowania)
  - Pole zasilające z TR1
  - Pole zasilające z TR2
  - Pole sprzęgła automatycznego
  - Pola dla zasilania pomp głównych P1 – P5
  - Pola dla zasilania nowoprojektowanych podrozdzielni (8szt.)
  - Pole zasilające odbiory dodatkowe oraz rozdzielnię potrzeb własnych rozdzielni

Układ pracy projektowanej rozdzielni zakłada podział na 2 równe zestawy odbiorów (co do mocy). Jako główne zasilanie jednej z połówek rozdzielni planuje się układ kogeneracji, a uzupełniający TR1. Druga połowa rozdzielni zasilana jest z TR2. W momencie

awarii jednego z transformatorów całość odbiorów zasilana będzie z układu kogeneracji, a wspierana poprzez TR1 lub TR2. W przypadku całkowitego braku zasilania (awaria TR1 i TR2 lub dostawy energii) zasilanie główne przejmuje układ kogeneracji wspomagany przez generator prądu. Planuje się, iż w momencie anomalii każdy z elementów zasilających TR1, TR2 lub generator będzie w stanie zasilić całość odbiorów rozdzielni RG 0,4kV.

Należy zastosować układ kontroli poboru prądu przez oczyszczalnię, służący do sterowania agregatami kogeneracyjnymi, tak, aby nie doszło do wyprowadzania mocy do sieci elektroenergetycznej.

- Dostawa nowych baterii kondensatorów dla potrzeb kompensacji mocy biernej (rozmiar baterii należy dobrać na etapie projektu).
- Dostawa szafy potrzeb własnych dla nowej rozdzielni 0,4kV.
- Instalacja gniazd wtykowych.
- Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego.
- Instalacja uziemienia rozdzielni wraz z podłączeniem urządzeń i nowych transformatorów



(planowane bednarka FeZn30x4mm).

### III. Instalacja podrozdzielni:

Planuje się zabudowę minimum 8szt podrozdzielni do obsługi nowo projektowanych obiektów. Kable zasilające z RG 0,4kV należy prowadzić układając w ziemi. Rodzaj kabli należy dobrać w momencie wykonywania projektu elektrycznego na podstawie planowanych obciążeń. W założeniach przyjęto kabel YAKXS 4x150mm<sup>2</sup>.

Podrozdzielnie zasilac będą odbiory zlokalizowane w obiektach, instalację gniazd wewnętrznych oraz oświetlenia.

### IV. Instalacja elektryczna wewnątrz obiektów:

Należy przyjąć, że nowo projektowane obiekty kubaturowe wyposażone zostaną w następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- Instalacja oświetlenia ogólnego i stanowiskowego. Planuje się wykonanie zabezpieczenia w podrozdzielni obiektowej i zasilanie szafy oświetlenia ogólnego. Oprawy należy zasilic kablami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, przewody prowadzić w korytkach stalowych lub rurkach stalowych systemowych. Oprawy świetlówkowe IP55 lub IP65. Natężenie oświetlenia przyjęte do założeń to ogólne 200lux i stanowiskowe / sterownie 300lux.
- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego – należy zaprojektować zgodnie z obowiązującą normą.
- Instalacja gniazd wtykowych. Planuje się wykonanie gniazd 230V i 400V w systemie instalacji nadtykowej o parametrach IP55 lub IP65, instalacja prowadzonej w korytkach stalowych lub rurkach stalowych systemowych. Zasilane kablami YDYżo 3(5)x4mm<sup>2</sup>. Dobór zabezpieczeń w podrozdzielni należy ująć w projekcie elektrycznym.
- Instalacje dla zasilania urządzeń technologicznych (pompy, zasowy, mieszadła, przenośniki, itp.). Planuje się wykonanie w systemie instalacji nadtykowej o parametrach IP55 lub IP65, instalacja prowadzona w korytkach stalowych nierdzewnych lub rurkach stalowych systemowych nierdzewnych. Zasilane kablami YDYżo, YKYżo, których przekroje należy dobrać w projekcie elektrycznym w stosunku do obciążenia. Dobór zabezpieczeń w podrozdzielni należy ująć w projekcie elektrycznym.
- Wykonanie połączeń wyrównawczych elementów stalowych wewnątrz obiektu poprzez przewód LYżo25mm<sup>2</sup> do szyn wyrównawczych połączonych z uziemieniem obiektu.

#### **V. Instalacje dodatkowe dla obiektów kubaturowych:**

- Instalacja uziemienia otokowego obiektów za pomocą bednarki FeZn30x4mm według obowiązujących norm i przepisów.
- Instalacja odgromowa za pomocą drutu  $\phi 8$  mm, wzwoły pionowe i poziome na dachu. Wraz z wykonaniem złącz pomiarowych instalacji odgromowej.
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego wyposażona w wyłącznik zmierny oraz zasilana z rozdzielni obiektowej przewodem YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>, instalacja prowadzona w korytkach kablowych stalowych lub rurkach stalowych systemowych nadtyńkowo.

Energia elektryczna wytwarzana w jednostce kogeneracyjnej będzie używana lokalnie w obiekcie.

Instalowany system powinien być przystosowany do dwukierunkowego przepływu energii elektrycznej. Należy zaprojektować i dostosować pola w stacjach należących do zakładu energetycznego, zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci oraz zmodernizować rozdzielnię dostosowując ją do współpracy z zespołem kogeneracyjnym w zakresie odbioru i przesyłu energii elektrycznej.

Rozdzielnia powinna być wyposażona w dwukierunkowy układ pomiarowo-rozliczeniowy wyprodukowanej energii elektrycznej czynnej i biernej, który umożliwi rozliczenie świadectw pochodzenia dla energii elektrycznej z kogeneracji, zgodnie z wymogami przepisów w tym zakresie.

Należy uwzględnić sterowanie wyłącznikami oraz bieżącą transmisję danych w zakresie opisanym w „Warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej”. Generator powinien posiadać automatyczny układ do synchronizacji z siecią elektroenergetyczną oraz generatorem awaryjnym. Każdy z generatorów musi posiadać własną szafę sterowniczo-zabezpieczeniową, w której będą zainstalowane zespoły sterowania, zabezpieczeń i pomiarów.

VI. Instalacje dodatkowe dla obiektów zamkniętych komór fermentacyjnych z odzyskiem biogazu wraz z blokiem kogeneracyjnym [32 – 42]:

- szafa rozdzielcza (WC1) zasilania technologii (urządzeń technologicznych) oraz szafa dla AKPiA (WC2) będzie umieszczona w budynku obsługi z maszynownią fermentatorów
- wszystkie napędy mają skrzynki odblokowujące do sterowania manualnego z miejsca
- zastosowane będą kable odporne na promieniowanie UV z przewodami miedzianymi, napędy zasilane z falowników podłączone będą za pomocą specjalnych ekranowanych przewodów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

miedzianych odporne na promieniowanie UV, kable sygnałowe stanowią ekranowane przewody miedziane odporne na promieniowanie UV, do transmisji danych będą wykorzystane kable przemysłowe, sieciowe cat 5e

- trasy kablowe na zewnątrz będą wykonane w wersji nierdzewnej lub ze odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Na zewnątrz w ziemi kable układane będą w łożu piaskowym, korytach betonowych lub giętkich rurach ochronnych z tworzywa.

#### **4.26 AKPiA**

Urządzenia oczyszczalni pracują w układzie automatyki zarządzanej przez programowalne sterowniki logiczne (PLC). Obecny układ sterowania oparty jest o trzy sterowniki połączone siecią teleinformatyczną między sobą oraz stacją dyspozytorską.

Proponuje się rozbudowę automatycznego układu sterowania o dodatkowe sterowniki, które podejmą funkcje związane z nowo projektowanymi obiektami technologicznymi. Przy doborze sterowników należy zwrócić szczególną uwagę na dopasowanie techniczne pozwalające na wymianę danych pomiędzy sterownikami pracującymi w sieci teleinformatycznej.

Przyjęto strukturę, w ramach której nowe sterowniki zainstalowane są bezpośrednio lub w pobliżu obiektów, którymi zarządzają. Takie rozwiązanie ułatwia wykonanie i utrzymanie podziału funkcjonalnego, pozwalającego na zgrupowanie aparatury pomiarowej jak i elementów wykonawczych instalacji elektrycznej. Umożliwia minimalizację kabli połączeniowych pomiędzy urządzeniami wykonawczymi a szafą sterowniczą, a w przyszłości zminimalizuje skutki awarii oraz ograniczy czas i koszty jej usunięcia.

Dla nowo projektowanych jak i modernizowanych obiektów zaleca się zachowanie dwupoziomowej struktury sterowania:

- sterowanie lokalne;
- sterowanie zdalne.

**Sterowanie lokalne** (ręczne) realizowane jest w stanach awaryjnych lub podczas remontu poszczególnych urządzeń technologicznych. Sterowanie miejscowe oparte jest na przełącznikach i przyciskach znajdujących się w rozdzielnicy obiektowej lub (oraz) w zestawie sterowniczym w pobliżu urządzenia. Na tym poziomie odłączane są pozostałe stopnie sterowania. W układzie funkcjonują jedynie blokady i zabezpieczenia związane bezpośrednio z urządzeniem.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Sterowanie zdalne** realizowane jest w ramach struktury sterowników PLC oraz na bazie komputerowego systemu sterowania i wizualizacji procesu SCADA. Przełączenie przełącznika urządzenia na „sterowanie zdalne” przekazuje kontrolę nad pracą urządzenia do układu automatyki. W tym trybie to dyspozytor oczyszczalni decyduje przy pomocy komputerowego systemu SCADA o rygorze pracy urządzenia.

**Wszystkie nowe urządzenia muszą być widoczne na wizualizacji (podgląd stanu pracy i awarii) oraz mieć możliwość zdalnego sterowania („włącz/wyłącz”).**

**Wszelkie szafy i urządzenia elektroniczne winny być w wykonaniu odpornym na środowisko agresywne i wilgotność.**

**Wszystkie informacje o pracy i zakłóceniach, parametry nastawcze i informacyjne, opisy, itp. mają być wyświetlane w języku polskim.**

Wymaga się wykonania kanalizacji teletechnicznej dla wszystkich nowych tras kablowych automatyki, sygnalizacji, pomiarów i sterowania.

**Zakładane kierunki rozbudowy AKPiA oraz sytemu SCADA.**

**[1] - Budynek krat**

Modernizacja zespołu krat i przenośników ślimakowych poziomym i pionowym, wymusza wymianę obecnej szafy sterowania zespołu krat.

Nowa szafa sterownicza zespołu kraty powinna zapewniać:

- sterowanie lokalne – miejscowe (automatyczne i ręczne).
- sterowanie zdalne - automatyczne z możliwością blokowania z systemu nadrzędnego.
- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP.
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy używanego obecnie przez Zamawiającego protokołu umożliwiający przekaz aktualnego stanu urządzenia, oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Proponuje się podłączenie nowej szafy sterowniczej do lokalnej sieci teleinformatycznej oczyszczalni w szafie teleinformatycznej zlokalizowanej w budynku krat.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wymaga się możliwości zdalnego, automatycznego załączania i wyłączania krat (wraz z zastawkami i osprzętem) w zależności od wielkości przepływu.

### **[3] - Odtłuszczacz**

Proponuje się zabudowę nowej szafy sterowniczej z lokalnym sterownikiem PLC

Nowa szafa sterownicza odtłuszczacza powinna zapewniać:

- sterowanie lokalne - miejscowe;
- sterowanie zdalne - automatyczne z możliwością blokowania z systemu nadrzędnego;
- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP;
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy używanego obecnie przez Zamawiającego protokołu umożliwiający przekaz aktualnego stanu urządzenia, oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Proponuje się podłączenie nowej szafy sterowniczej do lokalnej sieci teleinformatycznej oczyszczalni w szafie teleinformatycznej zlokalizowanej w budynku krat.

### **[4] - Pompownia główna ścieków**

Wraz z wymianą zespołu pomp przewidywana jest wymiana szafy sterowniczej.

Nowa szafa sterownicza powinna zapewniać:

- sterowanie lokalne - miejscowe;
- sterowanie zdalne - automatyczne realizowane w lokalnym sterowniku PLC w funkcji utrzymywania stałego poziomu ścieków w pompowni. Układ powinien umożliwiać parametryzowanie pracy (ilość max. pracujących pomp, blokady pomp, zmiana poziomu) z systemu SCADA w dyspozytorni;
- szafa sterownicza umożliwi niezależną pracę z przetwornicą częstotliwości każdej z pięciu pomp;
- pomiar poziomu będzie realizowany przez dwa nowe niezależne układy pomiarowe;
- w przypadku wyłączenia jednej z komór pompowni, układ sterowania zapewni dalszą automatyczną pracę czynnej komory;
- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP;
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy używanego obecnie przez Zamawiającego protokołu umożliwiający przekaz aktualnego stanu urządzenia, oraz sygnalizację

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

stanów awaryjnych.

- wymianę danych pomiędzy pozostałymi sterownikami pracującymi w sieci w oparciu o zmienne sieciowe.

W celu podłączenia nowej szafy sterowniczej do systemu teleinformatycznego proponuje się wykorzystać istniejącą kanalizację teletechniczną. Połączenie należy wykonać w technologii światłowodowej jednomodowej, zgodnej z wykorzystywaną na oczyszczalni. Niezbędne jest wyposażenie nowej szafy sterowniczej w dostosowane do istniejącej infrastruktury urządzenia sieciowe.

### **[33] - Osadniki wstępne (obiekt nowy)**

Budowa nowego obiektu technologicznego **Osadniki wstępne** związana jest ze zmianą przepływu ścieków w kanale dopływowym do bioreaktorów. Obecnie stosowane algorytmy regulujące dopuszczalne maksymalne napływy ścieków do bioreaktorów oraz sposoby ich regulacji będą wymagały zmiany.

Proponuje się wydzielenie niezależnej szafy sterowniczej obsługującej regulację przepływów pomiędzy osadnikami wstępnymi, bioreaktorami i osadnikami deszczowymi. Nowa szafa sterownicza umożliwi sterowanie i kontrolę pracy zgarniaczy osadników wstępnych, oraz kontrolowanie procesu usuwania osadów z osadników.

Nowa szafa sterownicza powinna zapewniać:

- sterowanie lokalne - miejscowe. Ze względu na rozległość terenu proponuje się umieszczać kasety sterowania lokalnego bezpośrednio przy napędach;
- sterowanie zdalne. Automatycznie realizowane przez algorytmy zaprogramowane w sterowniku PLC. Układ musi umożliwiać wprowadzanie nastaw do algorytmów sterowania z systemu SCADA w dyspozytorni;
- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP;
- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy używanego obecnie przez Zamawiającego protokołu umożliwiający przekaz aktualnego stanu urządzenia, oraz sygnalizację stanów awaryjnych.
- wymianę danych pomiędzy pozostałymi sterownikami pracującymi w sieci w oparciu o zmienne sieciowe.
- w nowej szafie sterowniczej zbudować nowy system sterowania zastawek kierujących ścieki na osadniki deszczowe – wykonać przepięcie istniejących zastawek osadników deszczowych do



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

nowej szafy sterowniczej.

Główne algorytmy sterowania proponowane dla nowej szafy sterowniczej to:

- automatyczne utrzymywanie napływu surowych ścieków do bioreaktorów w dopuszczalnych przez technologię parametrach;
- automatyczne usuwanie osadu z osadników wstępnych – czasowe oraz objętościowe, w zależności od decyzji i nastaw operatora;
- automatyczne otwieranie kanałów dopływowych do osadników procesowych pracujących w funkcji retencji oraz deszczowych przy przekroczonych zadanych przez operatora napływach do bioreaktorów;
- kontrola poziomu w osadnikach deszczowych i sekwencyjne przełączanie napływu do kolejnych pustych;
- kontrola i bilansowanie przepływu na wypływie z osadników deszczowych.

Szczegółowe algorytmy sterowania mają być uzgodnione z technologiem oczyszczalni ścieków i Inżynierem.

Należy zaprojektować i wykonać kanalizację teletechniczną umożliwiającą połączenie nowej szafy sterowniczej z istniejącą infrastrukturą światłowodową. Połączenie należy wykonać w technologii światłowodowej jednomodowej, zgodnej z wykorzystywaną na oczyszczalni. Niezbędne jest wyposażenie nowej szafy sterowniczej w dostosowane do istniejącej infrastruktury urządzenia sieciowe.

#### **[29A] - Nowy zbiornik osadów dowożonych 40m<sup>3</sup>**

Należy zaprojektować i wykonać nową szafę sterowniczą której funkcje i zadania określi projekt przebudowy pompowni osadów, oraz budowy nowego zbiornika.

Nowa szafa sterownicza powinna zapewniać:

- sterowanie lokalne - miejscowe. Kasety sterowania lokalnego powinny być zlokalizowane przy napędach;
- sterowanie zdalne. Automatyczne realizowane przez algorytmy zaprogramowane w sterowniku PLC. Układ musi umożliwiać wprowadzanie nastaw do algorytmów sterowania z systemu SCADA w dyspozytorni;
- interfejs sieciowy ETH umożliwiający pracę w lokalnej sieci teleinformatycznej oraz dostęp do ręcznej konfiguracji IP;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy używanego obecnie przez Zamawiającego protokołu umożliwiający przekaz aktualnego stanu urządzenia, oraz sygnalizację stanów awaryjnych.
- wymianę danych pomiędzy pozostałymi sterownikami pracującymi w sieci w oparciu o zmienne sieciowe.

Główne algorytmy sterowania realizowane w nowej szafie związane będą z gospodarką osadową, w tym co najmniej:

- zagospodarowanie osadów odprowadzanych z osadników;
- magazynowanie i mieszanie osadów;
- odprowadzanie osadu do urządzeń zagęszczania mechanicznego i grawitacyjnego;
- odprowadzanie osadów dowożonych do procesu;
- recyrkulacja osadu (płukanie LKT);
- odprowadzanie osadu zagęszczonego do kompleksu fermentacji;
- kontrola poziomu osadów w zbiornikach;
- kontrola i bilansowanie przepływu osadów.

Dla prawidłowej pracy algorytmów sterowania w pompowni osadów niezbędna jest modyfikacja oprogramowania w istniejących sterownikach S0 i S2, oraz wymiana danych ze sterownikiem w nowej szafie przy osadnikach. Szczegółowe algorytmy sterowania powinny zostać uzgodnione z technologiem oczyszczalni ścieków.

Należy zaprojektować i wykonać kanalizację teletechniczną umożliwiającą połączenie nowej szafy sterowniczej z istniejącą infrastrukturą światłowodową. Połączenie należy wykonać w technologii światłowodowej jednomodowej, zgodnej z wykorzystywaną na oczyszczalni. Niezbędne jest wyposażenie nowej szafy sterowniczej w dostosowane do istniejącej infrastruktury urządzenia sieciowe.

#### **[25] - Budynek wielofunkcyjny**

Należy zaprojektować i wykonać zmiany w podłączeniach szafy sterowniczej S0 lub dobudować dodatkową szafę. Kable sygnalizacyjne i sterownicze nowych urządzeń technologicznych montowanych w budynku wielofunkcyjnym proponuje się podłączyć w szafie S0. Dla urządzeń z własnym autonomicznym sterowaniem proponuje się wykorzystać dostępne interfejsy komunikacyjne pozwalające na wpięcie do istniejącego/rozbudowanego systemu SCADA.

Dla urządzeń bez możliwości komunikacji, należy przewidzieć lokalny interfejs sieciowy i w postaci

cyfrowej przesłać do systemu SCADA.

Należy zaprojektować i wykonać kanalizację teletechniczną umożliwiającą połączenie nowych urządzeń technologicznych jak i interfejsu sieciowego z istniejącą infrastrukturą światłowodową. Połączenie należy wykonać w technologii światłowodowej jednomodowej, zgodnej z wykorzystywaną na oczyszczalni.

Komputerowy system sterowania i wizualizacji procesu SCADA

Dla projektowanych obiektów technologicznych należy zaprojektować i wykonać nowe schematy wizualizacji. Przy rozbudowie SCADA należy przewidzieć rozszerzenie niezbędnych licencji. Zamawiający jest w posiadaniu bazy danych systemu umożliwiającej jego dalszą rozbudowę.

### **[32 – 42] AKPiA dla obiektów zamkniętych komór fermentacyjnych z odzyskiem biogazu wraz z blokiem kogeneracyjnym**

Zaprojektowana technologia anaerobowej fermentacji mezofilnej będzie monitorowana i sterowana na podstawie rozlicznych pomiarów temperatury, poziomów, pH, przepływów, ciśnienia, pozycji itp. obrabianego osadu i biogazu mierzonych w poszczególnych projektowanych obiektach technologicznych.

Wymaga się zastosowania co najmniej następujących algorytmów sterowania:

- załadunek osadu do WKF
- cyrkulacja grzewcza WKF
- mieszanie osadu w WKF
- przeładunek osadów
- odsiarczanie, osuszanie, uzdatnianie biogazu
- podnoszenie ciśnienia biogazu
- wykorzystanie biogazu w kotle i agregatach oraz pochodni

Cały układ osadowy i biogazowy ma być zintegrowany pod kątem wzajemnej współpracy i zabezpieczeń (zmiana dawki osadu od poziomu w zbiorniku, blokady od przepełnienia zbiorników, przekroczenia ciśnienia biogazu, wyłączenia wentylatorów biogazu od braku pracy odbiorników, itp.

### **Dyspozytornia**

W pomieszczeniu sterowni będzie zainstalowana szafa sterownicza z panelem sterowniczym LCD z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym dla monitorowania i sterowania procesów technologicznych.

Na schematach pokazywanych na monitorze PC będą wyświetlane lub zmierzone wartości z urządzeń

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

i czujników, które są formą binarnych lub analogowych sygnałów do rozdzielni z systemem sterującym. Z programu wizualizacyjnego może obsługa przeprowadzać także nastawianie wymaganych trybów ruchu automatycznego i/lub przeprowadza ręczne zdalne sterowanie poszczególnych maszyn i urządzeń.

Z programu wizualizacyjnego będzie można przeprowadzać druk protokołów bilansujących, grafów zmierzonych wartości lub wypisów stanów minionych.

Sterowanie technologii będzie przeprowadzane w trybie automatycznym, który w warunkach normalnych nie wymaga ingerencji manualnej. Do głównych czynności operatora należy przeprowadzanie kontroli i dozoru.

Obsługa będzie miała do dyspozycji co najmniej następujące ekrany:

- Ekran z widokiem całej technologii
- Ekrany nastawienia parametrów dla sterowania technologii
- Ekrany poszczególnych części technologicznych zakładu
- Ekran trendów mierzonych lub odczytywanych wartości
- Ekran z tabelkami danych uzyskanych z czytników ilości
- Ekran z tabelką godzin ruchu poszczególnych napędów
- Ekran pokazujący historię minionych zdarzeń
- Ekran ze spisem awarii, z możliwością pokazania ich historii
- Ekran z podpowiedziami do wizualizacji
- Ekran dla zalogowania obsługi na dwu poziomach:
  - o Operator – umożliwi sterowanie zdalne technologii z PC
  - o Technolog – Nastawienie serwisowe elementów technologii (teksty, alarmy)
- Ekran z podpowiedziami do wizualizacji

Wzajemne podłączenie komputera obsługi i systemu sterującego będzie zrealizowane za pomocą toru transmisyjnego Ethernet.

Dojście zdalne dla osób uprawnionych do programu wizualizacyjnego będzie umożliwione za pośrednictwem połączenia internetowego.

System sterujący będzie przygotowany także dla komunikacji cyfrowej z systemem sterowania oczyszczalni.

Podczas pracy zwykłej będzie pracować technologia według wybranego programu bez konieczności ingerencji obsługi i będzie w stanie automatycznie rozpocząć pracę po ponownym włączeniu zasilania w razie zaniku napięcia w sieci.

#### 4.27 Docelowe parametry oczyszczalni

Na podstawie analizy statystycznej z lat 2010-2015 stwierdza się, że aktualne charakterystyczne przepływy ścieków w kanalizacji grawitacyjnej do oczyszczalni można przedstawić następująco:

- Przepływ średni  $Q_{\text{śrd}} = 9\,700 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ z prawdopodobieństwem 85%  $Q_{85\%} = 15\,112 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ maksymalny  $Q_{\text{max}} = 22\,500 \text{ m}^3/\text{d}$
- Przepływ maksymalny godzinowy  $Q_{\text{maxh}} = 420 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ maksymalny w czasie deszczu  $Q_{\text{maxd}} = 840 \text{ m}^3/\text{h}$

Na oczyszczalnię dopływają aktualnie ścieki:

- bytowo-gospodarcze
- infiltracyjne, w tym również deszczowe
- z zakładów o produkcji przemysłowej
- dostarczane ze zlewni wozami asenizacyjnymi.

Aktualne stężenia wskaźników ścieków surowych doprowadzonych do oczyszczalni podano w punkcie 2.3.3.

W perspektywie 25 lat oczyszczalnię obciąży dodatkowo 16 085 MR.

Wzrost ilości ścieków do  $Q_{\text{śrd}} = 14\,900 \text{ m}^3/\text{d}$

Wskaźnik wytwarzania osadu = 0,80 [kg s.m.o/kg BZT<sub>5</sub>usuniętego]

Ł2035BZT5 = 4,25 T/d

Ł2035zaw = 3,39 T/d

Wykonawca dokona weryfikacji parametrów wyjściowych do projektowania, biorąc pod uwagę dane ilościowe i jakościowe ścieków z lat 2010-2015. Obiekty i urządzenia należy zaprojektować na podstawie zweryfikowanych parametrów wyjściowych oczyszczalni, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800).

Zmodernizowana i rozbudowana oczyszczalnia ścieków musi charakteryzować się co najmniej następującymi parametrami:

- obciążenie ładunkiem na poziomie 65 990 MR,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- średni przepływ dzienny 14 900 m<sup>3</sup>/d,

Do obliczenia wielkości oczyszczalni należy przyjąć ładunki jednostkowe:

- ChZT 120 g/Md

- BZT5 60 g/Md

- zawiesina 70 g/Md

- azot ogólny 11 g/Md

- fosfor ogólny 2,5 g/Md.

Wykonawca zobowiązany jest utrzymać wymagane parametry jakości odprowadzanych ścieków.

Przed przystąpieniem do prac projektowych wykonawca sporządzi aktualny bilans ścieków. Wykonawca musi zatwierdzić zweryfikowany bilans u Inżyniera i Zamawiającego. W obliczeniach technologicznych należy posłużyć się arkuszem ATV-DVWK-A 131 P.

#### **4.28 Rozruch oczyszczalni**

Rozruch oczyszczalni należy przeprowadzać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera planem rozruchu, uwzględniającym nieprzerwaną pracę części oczyszczalni oczyszczającej stale dopływające ścieki oraz pracującym węzłem przeróbki osadu.

Koszty rozruchu ponosi wykonawca za wyjątkiem kosztów energii elektrycznej.

Zakres kontraktu obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego, przeprowadzenie próby eksploatacyjnej oraz przekazanie do eksploatacji oczyszczalni ścieków w Kętach w zakresie nowych i modernizowanych obiektów i instalacji.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związanych z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowowybudowanych, rozbudowywanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

parametrów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Zmodernizowane obiekty oczyszczalni mogą być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem ściekami i zanieczyszczeniami oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich wymagane będzie zatrudnienie poszczególnych dodatkowych pracowników, określone zostanie w projekcie rozruchu.

Rozruch zakończy się gdy wstępna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza dokumentami, protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi co najmniej opracowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania pozwolenia na użytkowanie (oraz samo pozwolenie), ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

#### **1.1.1 Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu:**

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- przygotowanie do rozruchu;
- rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych;
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków i osadów, w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne. W ramach rozruchu technologicznego, w razie potrzeby, oferent zobowiązany jest zapewnić dowóz wpracowanego osadu przefermentowanego do zaszczepienia komory fermentacyjnej.

Należy przewidzieć dwuetapowy rozruch technologiczny – w pierwszym etapie uruchamiane będą kolejne węzły technologiczne (w zakresie niezbędnym do utrzymania ruchu oczyszczalni), w drugim etapie – po zakończeniu wszystkich prac, zgrywana będzie całość oczyszczalni i przeprowadzony rozruch całości oczyszczalni. Dopiero po uzyskaniu obciążenia wszystkich

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

objektów docelowymi mediami (w tym odciekami z zagęszczania i odwadniania), współpracą z docelowymi obiektami i układami technologicznymi określone będą ostateczne warunki pracy, parametry maszyn i urządzeń, nastawy technologiczne, dobór polimerów, itp. i zakończony próbą eksploatacyjną rozruch.

- Próba eksploatacyjna – minimum 14-to dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy. Podczas próby eksploatacyjnej należy wykonać minimum po 7 akredytowanych analiz z prób średniodobowych, proporcjonalnych do przepływu dla ścieków: surowych, oczyszczonych mechanicznie oraz oczyszczonych, odpływających do odbiornika, badań parametrów osadu na poszczególnych etapach obróbki, parametrów biogazu, itp. badań, rejestrując równoległe kluczowe parametry ruchu oczyszczalni (opisane w dalszych punktach).
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:
  - projekt rozruchu,
  - program szkoleń,
  - operat wodno prawny wraz z pozwoleniem wodnoprawnym,
  - projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury (dostarczony na etapie projektowania, ostatecznie zatwierdzony i wykonany na etapie przygotowania do rozruchu),
  - sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni,
  - dziennik rozruchu oczyszczalni,
  - lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności),
  - instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni,
  - instrukcja BHP dla całej oczyszczalni,
  - instrukcja ppoż dla całej oczyszczalni,
  - instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej,
  - instrukcje stanowiskowe,
  - instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.)
  - dokument zagrożenia wybuchem,
  - karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia),
  - książki obiektów budowlanych,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem kontraktu.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, a instrukcje eksploatacji, bhp, ppoż z uwagi na zakres zmian dla całej oczyszczalni.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

#### **1.1.2 Zakres prac rozruchowych**

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększającym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz produkcji biogazu, przy kosztach eksploatacji nie przekraczających gwarantowanych;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę);
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu;
- kontrola procesów oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych i

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

biogazu pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;

- opracowanie dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej;

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych;
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi, Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego.

Uwaga! W pracach rozruchowych pracownicy biorą udział wyłącznie w formie obserwatorów - uczniów. W związku z tym Wykonawca musi zapewnić możliwość ich bezpiecznego przebywania. Przejęcie obiektów do eksploatacji przez obsługę Zamawiającego odbywa się na zasadach uzgodnionych z Zamawiającym – po ich przeszkoleniu, sprawdzeniu kwalifikacji, określeniu zasad odpowiedzialności i zakresu czynności na czas pobytu, itp.

### **1.1.3 Warunki umożliwiające zgłoszenie gotowości do rozpoczęcia rozruchu**

Przed przystąpieniem do rozruchu sprawdzeniu będzie podlegało:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych danego węzła,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
  - napędów mechanicznych,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
- zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
- oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych oraz napędów i armatury,
- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego i innych pomiarów elektrycznych wymaganych normami
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki, cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
  - zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne: energię elektryczną, wodę, itp.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.

#### **1.1.4 Przygotowanie do rozruchu**

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową. UWAGA! PRZED przystąpieniem do rozruchu należy wykonać kamerowanie uruchamianych sieci technologicznych. Za zgodą Zamawiającego można zrezygnować z kamerowania wybranych sieci.
- c) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego ramowy opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, , harmonogram

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

rozruchu określający terminy przekazywania pracownikom i dostarczania mediów. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego;

- e) opracowanie instrukcji BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- f) opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu – dopuszcza się przekazywanie sukcesywnie, min. 14 dni przed rozruchem kolejnych węzłów (podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego),
- g) przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
- h) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

#### **1.1.5 Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- b) sprawdzenie działania armatury,
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- d) sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do zagęszczania, odwadniania, agregatów, mieszadeł, wentylatorów, itp. w zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.)



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów.
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń danego węzła do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

#### **1.1.6 Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego węzła wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu i biogazu.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- b) sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- c) regulacji poziomów,
- d) sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- e) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.
- f) regulacja pomp, urządzeń do zgarniania osadów, itp.
- g) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Próby prowadzi się wyłącznie jeżeli próby nie były przeprowadzone na etapie robót budowlano-montażowych i są one przeprowadzane przez Wykonawcę (nie Komisję rozruchową) pod nadzorem inspektora branżowego.

W czasie prób rozruchu hydraulicznego pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- a) napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- b) przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów,
- c) dokonać próby pracy mieszadeł, zgarniaczy, maceratorów, zasuw, zagęszczaczy, itp.
- d) dokonać próby pracy poszczególnych urządzeń i obiektów przeróbki osadów,
- e) przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- f) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- g) przeprowadzić próbę rozdziału ścieków z pominięciem osadników,
- h) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- i) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- j) dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach (po uzyskaniu zgody Zamawiającego) wyparcie wody ściekami lub osadem i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego,
- k) dokonać wymiany medium - wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

Szczególnie starannie należy przeprowadzić próbę pracy zespołu obiektów przeróbki beztlenowej osadu (komory fermentacyjne). Po sprawdzeniu szczelności hydraulicznej przeprowadzić kompleksową próbę pracy kompleksu fermentacji (w tym obiegu grzewczego i mieszadła WKF). W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł, itp.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń danego węzła do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

### **1.1.7 Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami i osadami z prowadzeniem procesów oczyszczania, obróbki osadów, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- a) Uruchomienie poszczególnych węzłów lub urządzeń, celem przejścia obciążenia z wyłączanych do prac czynnych obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni,
- b) sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, osadami, biogazem,
- c) utrzymanie prawidłowego - optymalnego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.
- d) doprowadzenie do prawidłowego przebiegu procesów przeróbki osadów,
- e) wytworzenie, ujęcie, oczyszczenie i wykorzystanie biogazu,
- f) przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego,
- g) określenie parametrów pracy, ocena obciążenia poszczególnych węzłów i obiektów, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po (wymienione czynności mogą być zrealizowane dla danego węzła technologicznego):

- a) zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- b) przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Zamawiającego (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu), w tym dostarczenia odpowiednich dokumentów,
- c) przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- d) przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych, środków chemicznych, itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

e) wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p.poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,

Na etapie rozruchu technologicznego całej oczyszczalni należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPIA, instalacją oprogramowania, itp. tak, aby rozruch technologiczny całości oczyszczalni przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu oczyszczalni winna, oprócz Inżyniera i Zamawiającego dokonać Komisja rozruchowa.

Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej (po uzyskaniu sprawozdania z rozruchu), potwierdzającym prawidłowe działanie oczyszczalni oraz uzyskanie wymaganych parametrów pracy. Dopuszcza się wykonanie skróconego sprawozdania (opartego o przeprowadzone badania, rozruchy cząstkowe i analizę prac rozruchowych), przy czym zakres należy uzgodnić z Inżynierem i Zamawiającym. Zakres badań zgodnie z opisem w kolejnych rozdziałach.

#### **1.1.8 Próba eksploatacyjna.**

Ostatnią fazą rozruchu musi być 30-to dniowa Próba eksploatacyjna. Podczas próby oczyszczalnia musi być eksploatowana w normalnym ruchu przez personel Zamawiającego, jedynie pod dozorem Wykonawcy. Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów ekologicznych (rozumianych jako uzyskiwanie właściwej jakości osadów i biogazu) jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania oraz procedur obsługi. Podczas Próby należy wykonywać analizy ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych oraz osadu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji kontraktowej oraz sztuki inżynierskiej – minimum w zakresie opisanym w kolejnym rozdziale.

#### **1.1.9 Badania i pomiary.**

W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków, osadów, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- Badania laboratoryjne (akredytowane):
  - Min. 4 – krotne badanie ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

w zakresie ChZT, BZT<sub>5</sub>, zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, fosforu ogólnego. Dodatkowo w ściekach surowych i oczyszczonych mechanicznie należy zbadać zawiesinę lotną i mineralną, azot amonowy i organiczny, a w ściekach oczyszczonych azot amonowy, azotanowy, organiczny. Badania wykonane po uruchomieniu osadników wstępnych i generacji LKT oraz ustabilizowaniu procesu odbioru osadu wstępnego do układu zagęszczania i fermentacji

- Badanie osadu wstępnego, osadu nadmiernego, osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego, osadu zmieszanego, osadu fermentującego (w każdym WKF osobno), osadu przefermentowanego oraz odwodnionego (bez wapna) w zakresie stężenia suchej masy. Dodatkowo dla osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego i przefermentowanego odwodnionego należy zbadać zawartość suchej masy organicznej i mineralnej w każdej próbce. Dla osadów w każdym WKF dodatkowo należy w każdej próbce oznaczyć LKT, zasadowość i odczyn. Badania powtarzane wielokrotnie w trakcie rozruchu (aż do uzyskania stabilnych wyników pracy danego urządzenia/obiektu). Nie określa się maksymalnej ilości badań, gdyż jest zależna od czasu trwania danego rozruchu. Nie dopuszcza się prowadzenia badań w tym zakresie rzadziej niż raz w tygodniu.
  - Badanie osadu odwodnionego i odwodnionego wapnowanego, w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra w sprawie osadów ściekowych – po zakończeniu rozruchu WKF i węzła odwadniania.
  - Badanie odcieku z zagęszczacza grawitacyjnego w zakresie zawiesiny ogólnej i LKT. Badanie LKT minimum dwukrotne w okresie po zakończeniu rozruchu technologicznego, badanie zawiesiny minimum raz w tygodniu przez cały okres rozruchu technologicznego.
  - 2 - krotne badania odcieku z zagęszczacza mechanicznego w zakresie zawiesiny ogólnej po zakończeniu rozruchu technologicznego,
  - 2 – krotne badania odcieku z wirówki w zakresie zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, amonowego i fosforu ogólnego, po zakończeniu rozruchu technologicznego.
  - 2 - krotne badania składu biogazu przed odsiarczeniem, po odsiarczeniu i po węźle usuwania siloksanów. W zakresie badań stężenie CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, cała grupa siloksanów oraz obliczeniowo wartość opałowa.
- średniodobową ilość ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej. (m<sup>3</sup>/d, m<sup>3</sup>/h),
  - badania skratek w zakresie kart charakterystyki odpadów, wykonanie karty charakterystyki,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- ilość osadów na poszczególnych etapach procesu,
- czas fermentacji (d), obciążenie komory fermentacyjnej suchą masą organiczną ( $\text{kg/m}^3 \times \text{d}$ ), produkcja jednostkowa biogazu, itp.
- zużycie biogazu i ekonomia agregatu kogeneracyjnego,
- efektywność systemów biofiltracji powietrza.

Zakres analiz podczas Próby Eksploatacyjnej (akredytowane):

- 7 – krotne badanie ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych w zakresie  $\text{ChZT}$ ,  $\text{BZT}_5$ , zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, fosforu ogólnego. Dodatkowo w ściekach surowych i oczyszczonych mechanicznie należy zbadać zawiesinę lotną i mineralną, azot amonowy i organiczny, a w ściekach oczyszczonych azot amonowy, azotanowy, organiczny.
- 2 – krotne badanie osadu wstępnego, osadu nadmiernego, osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego, osadu zmieszanego, osadu fermentującego (w każdym WKF osobno), osadu przefermentowanego oraz odwodnionego (bez wapna) w zakresie stężenia suchej masy. Dodatkowo dla osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego i przefermentowanego odwodnionego należy zbadać zawartość suchej masy organicznej i mineralnej w każdej próbce. Dla osadów w każdym WKF dodatkowo należy w każdej próbce oznaczyć LKT, zasadowość i odczyn.
- 1 – krotne badania osadu odwodnionego wapnowanego, w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra w sprawie osadów ściekowych.
- 1 - krotne badania odcieku z zagęszczacza grawitacyjnego w zakresie zawiesiny ogólnej i LKT
- 1 - krotne badania odcieku z zagęszczacza mechanicznego w zakresie zawiesiny ogólnej,
- 1 – krotne badania odcieku z wirówki w zakresie zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, amonowego i fosforu ogólnego.
- 1- krotne badanie składu biogazu przed odsiarczeniem, po odsiarczeniu i po węźle usuwania siloksanów. W zakresie badań stężenie  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , cała grupa siloksanów oraz obliczeniowo wartość opałowa.

Wymóg akredytacji oznacza, że pobór, transport, badanie, opracowanie wyników prowadzone są przez akredytowane laboratoria.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/ modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Bieżące analizy procesowe, wykraczające poza zakres opisany powyżej, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Daty wykonania, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie Projektu Rozruchu z Zamawiającym.

Badania powyższe nie obejmują gwarancji procesowych (opisanych poniżej), ale mogą być – przy prawidłowej organizacji prac przez Wykonawcę, elementem wykazania gwarancji.

**1.1.10 Gwarancje procesowe.**

W ramach pracy kontraktowych określa się wykaz gwarancji. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i zatwierdzenia u Inżyniera i procedury badawczej, a następnie przeprowadzenia tych badań. Wszystkie koszty (w tym badań i analiz laboratoriów) pokrywa Wykonawca. Wszystkie badania muszą być wykonywane w sposób akredytowany.

**Wymagane gwarancje procesowe**

Ip	Parametr	Wartość	Uwagi
1	Jakość ścieków surowych		Badania 11 razy – 4 podczas rozruchu i 7 podczas Próby Eksploatacyjnej.
2	Jakość ścieków oczyszczonych mechanicznie		Jw.
3	Jakość ścieków oczyszczonych	Zgodnie z rozporządzeniem	Jw. Nie dopuszcza się przekroczeń.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

4	Przepustowość kraty mechanicznej		Q <sub>hmax</sub> - 720 m <sup>3</sup> /h (200 l/s), przy poziomie ścieków: przed kratą h <sub>1</sub> = maks. 1000 mm za kratą h <sub>2</sub> = maks. 700 mm
5	Sucha masa skratek z nowej linii kraty – bez wapna	40 %	Pomiar trzykrotny.
6	Wydajność hydrauliczna osadników wstępnych	Sprawdzić czy można uzyskać przepływ obliczeniowy	Badanie poprzez np. wykorzystanie retencji do zgromadzenia ścieków.
7	Wydajność masowa zagęszczacza mech	380 kg/h	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Dwie próby, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 8 godzin), masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych, objętość z wykorzystaniem liczników przepływu.
8	Wydajność hydrauliczna	50 m <sup>3</sup> /h	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Test jw.
9	Zawiesina w odcieku	400 g/m <sup>3</sup>	Test jw.
10	Zawartość suchej masy podczas testu	6%	Test jw. Uwaga! Do obliczeń WKF przyjąć 5%
11	Zużycie polimeru	5 kg/t sm	Test jw.
12	Wydajność cieplna wymienników		Odczyt z liczników ciepła wody grzewczej. Wymagana dla temp wlotowej osadu nie niższej niż 37 st. C i wody grzewczej nie wyższej niż 70 st. C
13	Wydajność masowa wirówki	500 kg sm/h	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Dwie próby, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 8 godzin), masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych, objętość z wykorzystaniem liczników przepływu.
14	Wydajność hydrauliczna wirówki	15 m <sup>3</sup> /h	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Test jw.
15	Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym	24 %	Pomiar trzykrotny z prób dobowych zbiorczych. W każdej z prób zawartość suchej masy musi spełniać wymaganie.
16	Zawiesina w odcieku z wirówki	600 g/m <sup>3</sup>	Pomiar trzykrotny. Test jw.
17	Zużycie polimeru dla wirówki	10 kg/t suchej masy	Test jw.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

18	Wydajność min i maks dozownika wapna	Obliczeniowa dla dawki wapna 0,3 kg/kg sm osadu przy wydajności wirówki w zakresie 30-100% dla higienizacji (150 kg/h) oraz 1,2 kg/kg sm (600 kg/h) dla produkcji nawozu.	
19	Zdolność do odsiarczania (zawartość złoża)	Zawartość siarkowodoru nie wyższa niż wymagania kotłów i agregatów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi jakości paliw.	Pomiar trzykrotny składu biogazu przed i po odsiarczeniu.
20	Zawartość siloxanów po stacji oczyszczania	Zawartość nie wyższa niż wymagania kotłów i agregatów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi jakości paliw.	Pomiar dwukrotny składu biogazu przed i po odsiarczeniu oraz po stacji usuwania siloxanów (łącznie sześć próbek).
21	Sprawność elektr. agregatu	38%	Test ciągły – procedura do uzgodnienia z Inżynierem i Zamawiającym. Wymagana analiza składu biogazu (można wykorzystać badania odsiarczalni).
22	Sprawność cieplna agregatu	50%	Test jw.
23	Wydajność pochodni biogazu	150 m <sup>3</sup> h	
24	Wydajność pomp	Sprawdzenie dla wszystkich pomp.	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni. Badania dla wartości (w tym częstotliwości) opisanych w dokumentacji. Uwaga nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością większą niż 50Hz.
25	Efektywność biofiltracji powietrza	90%	Wymagana skuteczność redukcji związków zapachowych w powietrzu po przepłynięciu przez każdy biofiltr większa od 90 % w ciągu całego okresu gwarancji. Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

#### **1.1.11 Kierownictwo rozruchu**

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Zamawiający powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić przedstawiciele Zamawiającego i Inżyniera oraz pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

- tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,
- zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych.

Komisję Rozruchową należy powołać PRZED przystąpieniem do rozruchu pierwszego z urządzeń/obiektów. Wykonawca pokrywa koszty funkcjonowania Komisji, poza zatrudnieniem pracowników Inżyniera i Zamawiającego.

#### **1.1.12 Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego**

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego przedstawiciele Zamawiającego naberą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować co najmniej:

- szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków,
- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i obsługi przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych,
- przeszkolenie w zakresie zainstalowanych maszyn, urządzeń i instalacji, realizowane przez uprawnionych przedstawicieli Dostawców.

Każde szkolenie, z uwagi na zmianowy charakter pracy należy przeprowadzić minimum dwukrotnie. Terminy szkolenia należy uzgadniać z minimum 14-to dniowym wyprzedzeniem.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

#### **1.1.13 Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi**

Zgodnie z wytycznymi w sprawie rozruchu inwestycji, rozruchowi nie podlegają następujące urządzenia i instalacje:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.

#### **4.29 Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszych przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników**

Dopuszcza się przekroczenie powierzchni projektowanych  $\pm 10\%$  w ramach jednej funkcji, a w odniesieniu do całości o  $\pm 5\%$ , za wyjątkiem:

- danych przyjmowanych od projektowania,
- kubatur obiektów procesowych (zbiorniki, WKF, odsiarczalnica, zbiornik biogazu, itp.)
- wydajności maszyn i urządzeń.

Dla których parametry są podane w niniejszym opracowaniu jako wartości minimalne i nie podlegają redukcji.

## II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań technologicznych, budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

#### 1.1 Ogólne wymagania projektowe

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy (w tym technologiczne w przypadku zmian w proponowanej technologii przedstawionej w opracowaniu), inwentaryzacje uzupełniające oraz ekspertyzy techniczne niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji technicznej. Ponadto Wykonawca podczas wykonywania projektu dokona potwierdzenia bądź weryfikacji dotychczasowych założeń i w uzasadnionych wypadkach dostosuje założenia tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu i Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Wykonawca przy projektowaniu robót będzie przestrzegał minimalnych wymagań projektowych założonych w Kontrakcie, które są obowiązkowe, jeśli nie jest podane inaczej.

Wykonawca jest odpowiedzialny m. in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” i jej uzyskanie.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania koncepcji, założeń projektowych, projektu budowlanego, projektów wykonawczych, projektów powykonawczych oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej w formie analogowej (papierowej) i cyfrowej (na nośniku CD-R).

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym i Inżynierem na każdym etapie, w tym również wykonania koncepcji (założeń projektowych) i uzyskania akceptacji Zamawiającego i Inżyniera dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac – wykonywania i zatwierdzania kolejnych dokumentów opisanych w poprzednich rozdziałach.

Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu Zamawiającemu do użytkowania.

Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszym aktualnym praktykom inżynieryjnym. Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby budynki, budowle, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą, bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych - należy wykazać dla każdego z urządzeń i maszyn minimum trzy działające aplikacje, przy czym co najmniej jedna musi znajdować się w ruchu (czyli nie być obiektem awaryjnym, rezerwowym, wyłączonym) co najmniej rok.

W zakresie technologii wykonania Wykonawca jest zobowiązany m. in. do:

- Zlokalizowania wszelkich obiektów oczyszczalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach działki oczyszczalni – w rejonie wskazanym przez Zamawiającego.
- Powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury naziemnej oczyszczalni z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny i nie zakłócał pracy systemu.
- Doboru wydajności urządzeń i instalacji zgodnie z posiadanymi przez Zamawiającego dokumentacjami oraz wymaganiami niniejszego PFU i sztuką inżynierską.
- Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej: układów drogowych, oświetlenia, automatyki, ogrzewania, itp. dla projektowanych obiektów oczyszczalni.
- Takiego zaprojektowania a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

Wykonawca przy projektowaniu obiektów zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Obiekty powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Obiekty powinny

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

harmonizować z otaczającym zagospodarowaniem terenu. W szczególności nie dopuszcza się stosowania rozwiązań architektonicznych niezgodnych z architekturą lokalną oraz budowy na innych poziomach wysokościowych niż obiekty istniejące.

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska,

Powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort personelowi przyszłego użytkownika.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wszędzie tam, gdzie realizowane będą jakiegokolwiek dostawy w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca stosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że dostawa lub odbiór wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej.

Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury zostanie zapewniony dostęp z poziomu stałych pomostów lub z poziomu terenu (podłogi). **NIE DOPUSZCZA SIĘ** obsługi urządzeń, zasuw, zaworów, przepustnic, itp. zabudowanych w zagłębieniach terenu (np. studniach) w sposób wymagający zejścia. W przypadku montażu armatury nad teren, wymagane są pomosty stałe (nie dopuszcza się pomostów ruchomych – przewoźnych lub przejezdnych).

Wymagania dla robót będą obejmowały (lecz nie będą ograniczone) do opisanych poniżej.

Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót.

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Po przejściu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów (Uwaga! Wymagane przekopy kontrolne, rzeczywiste położenie przewodów może odbiegać od wyznaczonego na mapie), zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwale oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe – zapewniając możliwość normalnej i bezpiecznej obsługi oczyszczalni,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi robotami,

a następnie przystąpi do wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów. Zamawiający wymaga udokumentowania wszelkich czynności związanych z gospodarowaniem odpadami.

Wymagania w zakresie technologii. Obiekty i instalacje należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym.

Założono, że wstępne i nadmierne osady ściekowe oraz części flotujące powstające w wyniku pracy oczyszczalni i odpady dowożone będą stabilizowane w procesie beztlenowym, prowadzonym w dwóch wydzielonych komorach, z ujmowaniem i wykorzystywaniem powstającego biogazu. Osady prefermentowane będą odwadniane i higienizowane lub przetwarzane na granulaty.

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji przy jednoczesnym prowadzeniu prac. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą, przebudową lub modernizacją obiektów, maszyn i urządzeń należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wymagania w zakresie konstrukcji. Przy projektowaniu i realizacji żelbetowych konstrukcji inżynierskich (np. zbiorniki osadów, fundamenty WKF, itp.) Wykonawca zadba, aby obiekty były zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami i charakteryzowały się:

- wytrzymałą konstrukcją - odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji;
- spełniały wymogi użytkowania, zgodnego z ich przeznaczeniem;
- zapewniały maksymalne bezpieczeństwo personelowi użytkownika.

Do wykonania konstrukcji żelbetowych zostaną użyte deskowania systemowe – zapewniające m.in. właściwą fakturę betonu na powierzchniach odkrytych. Zastosowany beton będzie posiadać klasę dostosowaną do rodzaju konstrukcji, a roboty wykonanie z betonu zgodnego z PN-EN 206-1:2003 Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251.

Dla danego rodzaju konstrukcji projektant, a następnie wykonawca dobrać odpowiednią klasę stali (dotyczy ona właściwości mechanicznych, tzw. „granicy plastyczności”, która określa na ile stal może ulec wygięciu, tak, aby potem wróciła do pierwotnego położenia) oraz jej gatunek (który określa np. skład chemiczny - stop, z jakiego stal została wykonana, stopień uspokojenia, czy nadaje się do spawania itp.).

Obiekty zostaną tak zaprojektowane i wykonane, że od obciążeń bezpośrednich jak i dodatkowych, zarysowania w konstrukcji nie przekroczą dopuszczalnej wartości granicznej. Wszystkie elementy konstrukcji należy sprawdzić na stan graniczny zarysowania.

Należy przewidzieć właściwą kolejność betonowania w sposób ograniczający skurcz betonu.

Wykonawca stosuje właściwe rozwiązanie przejść technologicznych przez ściany zbiorników, gwarantujące ich szczelność oraz łatwość doszczelnienia w czasie użytkowania obiektu.

Nadbetony układane na płytach dennych, wykonane zostaną na kruszywie bazaltowym z zastosowaniem zbrojenia rozproszonego. Podłoże betonowe zostanie oczyszczone z mlecza cementowego.

Wszystkie betony będą zagęszczane wibratorami pogrążalnymi o wysokiej częstotliwości.

U góry ścian należy stosować zagęszczone zbrojenie poziome w formie wieńca. Górne krawędzie ścian wykonać z nadmiarem (około 2 – 5 cm), który należy usunąć do żądanej wysokości ściany po zagęszczeniu wibratorem pogrążalnym.

Wykonawca zapewni właściwą pielęgnację betonów w zależności od warunków atmosferycznych.

Przy projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji betonowych zbiorników uwzględniony zostanie wpływ

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

czynnika termicznego spowodowany różnicą temperatur pomiędzy przegrodami obciążonymi ściekami a powietrzem atmosferycznym/gruntem w okresie zimowym i letnim oraz ekspozycją poszczególnych elementów względem (słońca) stron świata.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu na terenie wykonywanych robót winien wynosić  $I_s = 1,02$  dla terenu przewidzianego pod nawierzchnie drogowe, a dla pozostałego terenu  $I_s = 0,92$ . Uzyskanie wskaźnika zagęszczenia gruntu winno być potwierdzone badaniami.

Generalnie w zakresie konstrukcji, dla oczyszczalni proponuje się zastosować technologie tradycyjne. Komory nad i podziemne powinny być wykonane z żelbetu. Konstrukcje im towarzyszące, takie jak barierki, pomosty robocze lub schody terenowe należy wykonać lub dobrać z materiałów odpornych na korozję – tworzyw sztucznych (kraty pomostowe) lub stali nierdzewnej (kraty pomostowe, barierki). **NIE DOPUSZCZA SIĘ** stosowania stali ocynkowanej lub aluminium, nie dopuszcza się wykonania pomostów żelbetowych.

Stolarka otworowa PCV. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) (Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). Budynek należy wyposażyć w instalację elektryczną, odgromową, grzewczą, cwu, wentylację i wod.-kan.

Wymagania w zakresie instalacji. Wykonawca zaprojektuje i wykona co najmniej instalacje:

- technologiczne instalacje,
- kanalizację sanitarną,
- kanalizację deszczową,
- wodociąg,
- wody technologicznej,
- biogazu,
- gazu miejskiego,
- instalacje elektryczne nn 230 i 400 V, sn w miarę potrzeby,
- instalacje teletechniczne,
- wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz do systemów filtracji i oczyszczania powietrza,
- instalację sterującą i przekazania sygnałów,
- ogrzewanie elektryczne szafek i rozdzielni zapewniające właściwe warunki pracy aparaturze i urządzeniom kontrolno - pomiarowym.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Instalacja wentylacji ma zostać wykonana wyłącznie ze stali nierdzewnej lub nierdzewnej kwasoodpornej z wyjątkiem hali krat [1]. Zespoły grzewcze, oświetleniowe i wentylacyjne powinny być zlokalizowane w taki sposób aby umożliwić bezpieczny dostęp i obsługę. Ogrzewanie i wentylacja w obiektach, powinny zapewniać właściwe środowisko pracy (temperatura i wilgotność względna) urządzeń elektrycznych i elektronicznej aparatury sterującej. Wykonane z materiałów nierdzewnych i kwasoodpornych w miarę potrzeb.

Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego. Zamawiający wymaga, aby w fazie projektowania (i wykonawstwa), dla wszelkich napędów elektrycznych maszyn i urządzeń, zostały zastosowane rozwiązania ponadstandardowe łącznie z najlepszymi dostępnymi technologiami – BAT (np. zastosowanie wysokosprawnych silników elektrycznych). Działanie takie da w przyszłości wymierne efekty w zakresie oszczędności w kosztach eksploatacyjnych oraz zwiększy stopień niezawodności pracy maszyn i urządzeń.

Należy zapewnić pełną kompatybilność z istniejącymi systemami.

Wymagania w zakresie wykończenia. Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania ścieków, osadów, wód nadosadowych, gazu i biogazu oraz chemikaliów od otaczającego gruntu. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie.

Powierzchnie betonowe mające kontakt ze ściekami i osadami (wszystkie) oraz z parami gazów zostaną zabezpieczone mineralną cienkowarstwową powłoką uszczelniającą.

Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu. Układ dróg i chodników powinien zapewnić funkcjonalną i łatwą komunikację pomiędzy obiektami. Należy zapewnić możliwość dojazdu do wszystkich obiektów oraz dostawy, ewakuacji i transportu maszyn i urządzeń i powstających odpadów oraz dowozu osadów, środków chemicznych i eksploatacyjnych, itp. Teren oczyszczalni i obiekty mają być oświetlone – wymaga się zabudowy nowego kompletnego systemu oświetlenia terenu oczyszczalni. Wokół wszystkich obiektów należy wykonać opaski z kostki brukowej betonowej o szerokości minimum 0,5 m, a cały teren wokół WKF, maszynowni i obiektów gospodarki biogazem również wyłożyć kostką.

Teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrehabilitować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie rekultywowanym winna wynosić 15 cm.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

Wymagania formalne. Obowiązują wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych określone w przepisach polskich i europejskich - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 Nr 0, poz. 1800 z późn. zm.) oraz Dyrektywa 91/271 z dnia 21.05.1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych wraz z uzupełnieniami. Zadanie ma również odpowiadać obowiązującym przepisom w zakresie gospodarowania odpadami, w tym osadami ściekowymi – za wyjątkiem zawartości metali ciężkich (co leży poza zakresem Wykonawcy).

### **1.1.1 Projektowana trwałość**

Projektowana trwałość stałych elementów oczyszczalni powinna być zgodna z poniższymi danymi:

- konstrukcje budowlane, rurociągi i budynki: 40 lat
- urządzenia mechaniczne i elektryczne: 15 lat
- oprzyrządowanie i systemy sterowania: 15 lat

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe poziomy wód, warunki klimatyczne.

### **1.1.2 Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe**

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać następujące istotne zagadnienia:

- warunki lokalne,
- elastyczność działania przy zmiennych dopływach ilości i jakości ścieków;
- funkcjonalność rozwiązań, łatwość eksploatacji, konserwacji i remontu urządzeń i aparatury,
- bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji,
- ochronę środowiska, w tym:
  - konieczność spełnienia wymagań określonych w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016 roku poz. 672 z późn. zm.) ;
  - konieczność minimalizacji wpływów na środowisko występujących w czasie realizacji robót i eksploatacji oczyszczalni do wielkości dopuszczalnych, określonych obowiązującymi w Polsce przepisami, a w odniesieniu do uciążliwości emisji odorów dodatkowo należy uwzględnić warunek: emisja odorów powodowana eksploatacją linii technologicznych, obiektów, urządzeń nie może powodować odczuwalnej uciążliwości poza terenem

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

oczyszczalni (w obiektach kubaturowych wymagana jest zgodność z obowiązującymi przepisami dotyczącymi stanowisk pracy).

### **1.1.3 Zamienność**

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania winny być tego samego typu i marki, a także winny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość wymaganych części zamiennych. W szczególności dotyczy to takich elementów jak: silniki, przekładnie, siłowniki, falowniki, aparatura rozdzielcza, armatura, przyrządy pomiarowe, urządzenia sterujące, taśmy, krążniki, przekaźniki i inne.

### **1.1.4 Standaryzacja metryczna**

Wszystkie urządzenia i wyposażenie należy zaprojektować, dostarczyć w oparciu o system metryczny. Parametry techniczne urządzeń, dokumentacja projektowa, rozruchowa, instrukcje eksploatacyjne należy wykonać jako spełniające wymogi Międzynarodowego Systemu Jednostek Miar i Jakości.

### **1.1.5 Instrukcje obsługi i konserwacji**

#### **1.1.5.1 Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń**

Dla każdego rodzaju Urzędzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim, które będą obejmować:

a) Część rysunkową obejmującą:

- schematy procesu i instalacji,
- kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału,
- rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia,
- opis wszystkich komponentów/jednostek, urządzeń/systemów i ich części,
- założenia projektowe dla komponentów/jednostek, urządzeń/systemów,
- certyfikaty (certyfikaty materiałów, certyfikaty prób etc.),
- obliczenia (wytrzymałość, osiągi etc.),
- schemat połączeń elektrycznych;
- specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z wyposażeniem,

b) Część instalacyjną obejmującą – opis:



- wymagań dotyczących instalacji,
- wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania,
- zalecenia dotyczące magazynowania i montażu,

c) Część obsługową obejmującą – opis:

- obsługi,
- konserwacji,
- naprawy,

d) Inne dokumenty wymagane dla danego urządzenia przez niniejsze wymagania Zamawiającego.

Wykonawca musi być przygotowany na poprawienie na własny koszt ostatecznej wersji wymienionych dokumentów, gdyby zaszła tego konieczność podczas instalacji lub rozruchu urządzeń.

#### **1.1.5.2 Instrukcje obsługi i konserwacji**

Nie później niż sześć miesięcy przed ukończeniem robót Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi do przeglądu tymczasową Instrukcję obsługi i konserwacji (w języku polskim, w czterech egzemplarzach), dotyczącą wszystkich zastosowanych maszyn i urządzeń. Instrukcja zbiorcza składać się będzie z instrukcji dostarczonych przez wszystkich Dostawców urządzeń.

Po przejściu robót przez Zamawiającego, Wykonawca prześle Inżynierowi do zatwierdzenia ostateczną formę Instrukcji odpowiednio poprawioną i uzupełnioną tam, gdzie będzie to konieczne.

Wykonawca ma obowiązek dostarczenia czterech egzemplarzy ostatecznej Instrukcji obsługi i konserwacji, w języku polskim w wersji elektronicznej na nośniku danych (CD/DVD).

Wszystkie uzupełnienia, zmiany lub skreślenia, których może zażądać Inżynier po doświadczeniach uzyskanych podczas trwania robót oraz w trakcie prób, winny być ujęte w wyżej wymienionych czterech egzemplarzach Instrukcji obsługi i konserwacji w postaci stron uzupełniających lub zastępczych, a koszt wprowadzenia tych poprawek jest w zakresie Ceny Kontraktowej.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać w szczególności:

- a) wyczerpujący opis zakresu działania i możliwości, jakie posiada instalacja i każdy z jej elementów składowych,
- b) opis trybu działania wszystkich systemów,
- c) schemat technologiczny instalacji,
- d) plan sytuacyjny przedstawiający instalację po zakończeniu robót,
- e) rysunki przedstawiające rozmieszczenie urządzeń,
- f) pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi instalacji,
- g) instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla instalacji i wszystkich elementów

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

składowych,

h) specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia, zweryfikowanych podczas prób końcowych,

i) procedury przestawień sezonowych,

j) procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,

k) procedury lokalizowania awarii,

l) wykaz wszystkich urządzeń uwzględniający:

- nazwą i dane tele adresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu,

- model, typ, numer katalogowy,

- podstawowe parametry techniczne,

- lokalizację,

- unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,

m) wykaz dostarczonych narzędzi i smarów,

n) wykaz dostarczonych części zamiennych,

o) zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji profilaktycznych, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia najbardziej sprawnej eksploatacji instalacji,

p) harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,

q) listę zalecanych smarów i ich równoważników,

s) listę normalnych pozycji zużywalnych,

r) listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,

t) ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia pulpitu operatora i sterowników programowalnych,

u) schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych pomiędzy pulpitem operatora, sterownikami programowalnymi i zainstalowanymi obciążeniami, dokumentację oprogramowania komputerów;

w) certyfikaty próby dla silników, pomp, naczyń i zbiorników ciśnieniowych, urządzeń podnoszących, zarówno dotyczących robót, jak i prób na placu budowy, oraz dla transformatorów, instalacji elektrycznej i innych elementów, dla których jest to wymagane,

y) wyznaczone doświadczalnie krzywe wydajności pomp.

Dokumentacja powinna posiadać odpowiednią formę i wszystkie kontrolery każdego napędu lub funkcji powinny być logicznie pogrupowane. Oprogramowanie powinno posiadać tę samą strukturę

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

dla wszystkich urządzeń. Oprogramowanie nie posiadające odpowiedniej struktury i nieuporządkowane będzie odrzucone przez Inżyniera.

Wykonawca ma ponadto obowiązek przekazania oprogramowania narzędziowego oraz kopii aplikacji zastosowanej w sterownikach systemu AKPiA wraz z licencją dla użytkownika.

Instrukcja z ponumerowanymi stronami, zostanie dostarczona, w segregatorach czteropięściennych w twardej oprawie formatu A4. Każdy segregator ma zawierać indeks, być odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób, by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

Tymczasowe instrukcje powinny być tego samego formatu, co instrukcje ostateczne z tymczasowymi wkładkami w przypadku pozycji, których nie można sfinalizować do czasu prób końcowych i wykonania testów parametrów eksploatacyjnych.

#### **1.1.6 Bezpieczeństwo**

Dostawę wszelkich materiałów wymaganych do realizacji zadania, wejście na teren prowadzonych prac przez pracowników biorących udział przy realizacji zadania należy przewidzieć w sposób zgodny z poszanowaniem bezpieczeństwa i interesów osób postronnych.

Prace budowlane wykonywać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- warunków użytkowych zgodnych z przeznaczeniem obiektu, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania, wentylacji oraz łączności,
- ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich.

#### **1.1.7 Łatwość utrzymania i konserwacji**

Wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia należy wyposażyć, o ile wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, w dogodnie ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne.

Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych, lub zdemontowanych osłon, ciągów komunikacyjnych dla środków transportu wewnętrznego, powierzchni postojowych i mocowania koniecznych urządzeń dźwigowych (np. wciągarek).

Wszystkie części zużywające się należy montować w sposób umożliwiający dogodny dostęp oraz łatwość wymiany.

Wszystkie wyżej położone punkty instalacji lub urządzeń, niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, które wymagają regularnej obsługi winny być dostępne poprzez system przejść i podestów. Wszystkie schody, podesty i przejścia należy wyposażyć w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

#### **1.1.8 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Konstrukcje wsporcze, konstrukcje podestów, schodów, drabin, barier ochronnych i poręczy należy wykonać z elementów stalowych skręcanych, ze stali nierdzewnej.

Dotyczy to również elementów złącznych.

Dopuszcza się wykonanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie rurociągi nadziemne rurociągi przesyłowe osadów i ścieków należy wykonać ze stali min. 0H18N9.

#### **1.1.9 Nadzory autorskie**

Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów prac projektowych zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- a) Kontrole zgodności wykonania robót z treścią projektów dokonywane przez projektantów. Kontrole takie odbywać się będą w zależności od bieżących potrzeb, lecz nie rzadziej niż 1 raz w ciągu miesiąca.
- b) Weryfikację dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem robót. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów – autorów, załączone do dokumentacji powykonawczej.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

#### **1.1.10 Szkolenie obsługi oczyszczalni**

Wykonawca uwzględni szkolenie na miejscu odpowiedniej liczby lokalnego personelu (do 10 osób), tj. służb eksploatacyjnych zamawiającego, aby instalacja mogła być w pełni eksploatowana w ciągu 4 tygodni od przekazania wyposażenia.

Wszelkie szkolenia i instruktaż będą prowadzone w języku polskim. Szkolenie będzie ogólnie obejmować zaznajomienie z aspektami eksploatacyjnymi systemów jako całości, po czym nastąpi zaznajomienie z konkretnymi elementami technicznymi i technologicznymi instalacji. Program szkolenia zostanie opracowany jako uzupełnienie Instrukcji Eksploatacji i Konserwacji i będzie przygotowywał personel końcowego użytkownika do przejęcia instalacji.

Szkolenie będzie ukierunkowane na specyficzne potrzeby uczestnika, tak więc: szkolenie i zaznajamianie różnych przedstawicieli zaangażowanego personelu będzie różne w zakresie umiejętności eksploatacyjnych. Kluczowy personel zostanie odpowiednio przeszkolony do poziomu, który umożliwi mu dalsze szkolenie osób mu podległych.

Personel Kontraktu i personel Zamawiającego będzie obecny podczas końcowej instalacji, przeprowadzania prób i dokonywania nastaw do pracy oraz od czasu do czasu w fazie instalacji urządzeń mechanicznych elektrycznych.

Wykonawca zapewni instruktorów, którzy przeprowadzą, co najmniej 1 tygodniowe intensywne szkolenie na miejscu obejmujące właściwą eksploatację, kontrole jakości, konserwację wyposażenia oraz procedury bezpieczeństwa. Ten okres 1 tygodnia rozpocznie się na 1 tydzień przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Personel Wykonawcy pozostanie też na miejscu w okresie pierwszych 4 tygodni funkcjonowania zakładu (po uzyskaniu Świadectwa Przejęcia) by sprawdzić procedury i pomagać personelowi tak w eksploatacji jak i w dalszym szkoleniu personelu eksploatacyjnego.

Wykonawca zapewni odpowiedni materiał szkoleniowy obejmujący uwagi, diagramy, filmy i inne pomoce szkoleniowe konieczne by umożliwić personelowi realizację tak samodzielnego kursu odświeżającego wiedzę w późniejszym terminie, jak też i szkolenie personelu zastępczego.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia z Inżynierem i Zamawiającym zasad organizacji planu szkoleń oraz do określenia umiejętności jakie winien posiadać personel przystępujący do szkolenia.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

  
**SRODOWISKO**  
 BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### 1.1.11 Gwarancje

Koszty pozyskania, zabezpieczenia i wykonania wszystkich wymaganych gwarancji ponosi Wykonawca.

Wymagany okres gwarancji na roboty budowlane będące przedmiotem zamówienia wynosi min. 5 lat od daty wydania Świadectwa Przejęcia dla całości Robót.

Wymagany okres gwarancji na sprzęt i urządzenia będące przedmiotem zamówienia wynosi 24 miesiące od daty wydania Świadectwa Przejęcia dla całości Robót, a na części zamienne 24 miesiące od daty wbudowania w urządzenie objęte gwarancją.

Niezależnie od uprawnień przysługujących Zamawiającemu z tytułu udzielonej gwarancji jakości, Zamawiającemu służyć będą uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne -uprawnienia w okresie zgłaszania wad, do upływu 60 miesiąca od daty wystawienia Świadectwa przejęcia dla całości robót.

Szczegółowe warunki gwarancji zostały określone w załączonych do SIWZ wzorach kart gwarancyjnych.

*Tabela nr 4. Terminy gwarancji*

Parametr	Wartość/jednostka	Termin	Odstępstwa/tolerancja
Okres zgłaszania wad	miesiące	12	-
Gwarancja na całość Robót	miesiące	60	-
Rękojmia na całość Robót	miesiące	60	-
Okres dostępności serwisu pogwarancyjnego	lata	10	-
Okres dostępności części zamiennych i materiałów	lata	20	-
Czas od wezwania na reakcję serwisową	godziny	maks. 24	-
Czas od wezwania na usunięcie wad lub usterki	godziny	maks. 48	-
Emisja zanieczyszczeń do środowiska, wpływ na otaczające środowisko	miesiące	12	Hałas < 55 dBA. Pozostałe czynniki zgodnie z wymogami prawa.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

## 1.2 Ogólne wymagania eksploatacyjne

Rozbudowana i zmodernizowana oczyszczalnia musi spełniać w wymagania określone następującymi Ustawami i Rozporządzeniami:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016 roku poz. 672 z późn. zm.) ;
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 z późn. zm.);
- Ustawa Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r., poz. 469 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 09 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (tekst jednolity Dz. U. 2014 poz. 112)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800)

W związku z wymogami tzw. „zerowej strefy oddziaływania na środowisko”, oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po zmodernizowaniu i rozbudowie musi zamykać się w granicach działki.

Oczyszczalnię należy zaprojektować i zrealizować w sposób gwarantujący ochronę przed hałasem zarówno pracowników eksploatacji, jak i otoczenia obiektu. Poziom ochrony przed hałasem powinien gwarantować spełnienie obowiązujących przepisów bez wymogu stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych instalacji.

Ochrona przed hałasem zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu (tekst jednolity Dz. U. 2014 poz. 112).

**Zastosowane rozwiązania projektowe i organizacji robót winny zabezpieczyć pracę istniejącej oczyszczalni w całym okresie robót modernizacyjnych i budowy nowych obiektów.**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

**Można stosować sukcesywne włączanie do pracy urządzeń modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni w sposób gwarantujący ciągłość jej pracy i właściwe parametry ścieków oczyszczonych. Ze względu na konieczność wykonania modernizacji istniejącej komory fermentacyjnej, budowa nowej komory fermentacyjnej powinna być rozpoczęta w czasie umożliwiającym włączenie jej do procesu, przed pracami remontowymi istniejącej komory.**

Rozbudowana i zmodernizowana oczyszczalnia musi spełniać wytyczne Dyrektywy Europejskiej nr. 2000/54, aneks V i VI – Ochrona pracowników przed ryzykiem zagrożeń biologicznych.

### **1.3 Wymagania dotyczące rozwiązań technologicznych, kubaturowych i zagospodarowania terenu**

#### **1.3.1 Przygotowanie terenu budowy**

- Teren, na którym znajduje się istniejąca oczyszczalnia jest własnością MWiK Kęty.
- Teren jest ogrodzony, ma zamykaną bramę, co wystarczy na czas budowy.
- Wykonawca może korzystać odpłatnie z energii elektrycznej i wody z sieci MWiK Kęty, po wykonaniu przez siebie niezbędnych podłączeń wraz z licznikami zużycia mediów. Rozliczenie następować będzie wg aktualnych w okresie budowy cen płaconych przez MWiK Kęty.
- Zamawiający wymaga, aby wykonawca z miejsc przeznaczonych do stałego zabudowania zdjął warstwę humusu, sprzymował go i użył do późniejszego urządzenia zieleni.
- wszelkie odpady powstałe w wyniku prowadzenia prac wytworzone przez wykonawcę należy zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami na koszt wykonawcy robót
- Miejsce wywozu odpadów oraz ewentualnego nadmiaru ziemi z wykopów budowlanych wykonawca zapewni sobie we własnym zakresie. Całość kosztów z tym związanych będzie po stronie wykonawcy.
- Drzewa i krzewy narażone na negatywny wpływ prac związanych z inwestycją należy zabezpieczyć.
- Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### **1.3.2 Zagospodarowanie terenu**

Modernizacja i rozbudowa istniejącej oczyszczalni będzie realizowany na terenie istniejącej i funkcjonującej oczyszczalni ścieków w Kętach.

Wykonawca będzie współpracował z Zamawiającym za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłą, niezakłóconą pracę oczyszczalni. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich obiektów oczyszczalni personelowi Zamawiającego.

Wykonawca uzgodni z min. 5 dniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy na poszczególnych obiektach z Zamawiającym, za pośrednictwem Inżyniera.

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

Po zakończeniu robót budowlano - montażowych, a przed oddaniem całego obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ukształtowania całego terenu.

#### **1.3.2.1 Drogi , place i chodniki**

W celu umożliwienia dojścia i dojazdu do nowo projektowanych obiektów na terenie oczyszczalni należy wykonać nowe drogi dojazdowe i chodniki.

Należy wykonać nowe drogi dojazdowe do wiaty magazynowej [40A] od strony północnej o powierzchni ok. 105 m<sup>2</sup>, od strony wschodniej o powierzchni ok. 150 m<sup>2</sup>. Należy przewidzieć niezbędną rozbiórkę istniejącego obiektu zagęszczacza osadu zmineralizowanego [18] oraz odpowiedniego odcinka kanału technologicznego, leżącego na trasie nowo projektowanej drogi. Nowe drogi o dwuwarstwowej nawierzchni mineralno-bitumicznej, spełniający wymagania nośności.

W sąsiedztwie obiektów istniejącego WKFO [30] oraz nowo projektowanego zbiornika biogazu [38] należy wykonać utwardzony plac o dwuwarstwowej nawierzchni mineralno-bitumicznej, spełniający wymagania nośności oraz drogę dojazdową, doprowadzającą do budynku obsługowego [35]. Wybrukować teren pomiędzy nowymi obiektami do przeróbki osadów tj. [32],[42],[34],[35],[37],[36].

Wzdłuż placu magazynowego w miejscu przewidywanego zrzutu osadu poprzez dodatkowy podajnik taśmowy obok obiektu [25] należy zaprojektować i wykonać ścianę oporową typu L z prefabrykowanych elementów betonowych o wysokości minimalnej 2,0 m.

#### **Zakres robót winien obejmować wykonanie minimum :**

- dwuwarstwowej mineralno-bitumicznej nawierzchni dróg i placów, o nośności 10 ton/ oś, przy czym grubość i rodzaj warstw podbudowy należy dostosować do wymaganej nośności drogi,

zgodnie z obowiązującymi normami;

- chodników z kostki betonowej na podsypce piaskowej o grubości ok. 10 cm, które umożliwią dojście do wszystkich obiektów objętych budową, rozbudową i modernizacją (jeżeli obecnie istniejące ciągi komunikacyjne na to nie pozwolą) oraz każdy z obiektów ma posiadać „opaskę” wokół o szerokości ok. 1,5m;
- wykonanie odwodnienia dróg, placów i chodników.

### **1.3.2.2 Zieleń**

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków, tj. od 15 października do 1 marca.

W określonych przypadkach Wykonawca uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi przed rozpoczęciem robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia. Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki posiadającej pozwolenie na wycinkę. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, opłaty za składowanie i utylizację) ponosi Wykonawca.

Należy wykonać zagospodarowanie terenów zielonych z dodatkowymi nasadzeniami drzew iglastych.

Powierzchnię terenu wolną od zabudowy należy obsiać mieszanką traw. W terenie przewidzianym pod obsiew trawą należy rozścielić humus gr. 15 cm.

Wymagane jest, aby pielęgnację zieleni – obejmujący okres co najmniej 3 miesięcy, wykonała firma wyspecjalizowana w zakresie robót ogrodniczych.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

### **1.3.2.3 Wykończenia**

We wszystkich pomieszczeniach technologicznych oczyszczalni w obrębie przebudowywanych i modernizowanych pomieszczeń wykonać prace wykończeniowe, dostosowujące pomieszczenia do ich funkcji po modernizacji. Posadzki i ściany zniszczone w trakcie prowadzonych robót należy odtworzyć jako wykonane z płytek ceramicznych antypoślizgowych w przypadku posadzek, a w przypadku zniszczenia ścian należy wyłożyć je płytkami ceramicznymi do wys. 2,1 m.

### **1.3.3 Architektura**

Wysokość poszczególnych obiektów (za wyjątkiem WKF, zbiornika biogazu i zbiornika buforowego) nie powinna przekraczać maksymalnej wysokości istniejących obiektów, a w szczególności istniejącego zbiornika WKFo

### **1.3.4 Konstrukcja**

Obiekty technologiczne i inne obiekty mieszczące uwodniony osad, należy wykonać jako żelbetowe, z betonu klasy minimum C30/37, spełniającego warunki dla projektowanych klas ekspozycji.

### **1.3.5 Instalacje technologiczne**

- a) Wszystkie rurociągi nadziemne rozprowadzające ścieki z wykonać ze stali kwasoodpornej min. 0H18N9.
- b) Rurociągi osadu nadmiernego zarówno zanurzone w komorach, jak i poza nimi, wykonać z rur ze stali min. 0H18N9.
- c) Rurociągi wody nadosadowej wykonać rur ze stali min. 0H18N9.
- d) Rurociągi biogazu wykonać ze stali min. 0H18N9, a w gruncie z tworzyw sztucznych
- e) Zastawki kanałowe
  - zastawki obustronnie szczelne do wysokości płyty zawieradła,
  - konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewnia sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich. Takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelek oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki, brak klinów i rolek dociskowych, ślizgi tworzywowe,
  - zastawki wykonane są ze stali kwasoodpornej o gatunku min. 0H18N9 oraz po procesie wytwarzania poddawane są czyszczeniu chemicznemu poprzez całościowe trawienie i pasywację,

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki,
- materiał uszczelki EPDM, NBR lub inne, dostosowane do środowiska
- zastawki kanałowe przystosowane są do montażu poprzez betonowanie w szczelinach tzw. bruzdach kanału, a ich pozycjonowanie odbywa się poprzez śruby z przeciwnakrętkami (tzw. śruby justujące),
- nakrętki wrzecion wykonane z brązu, samosmarowego i samo oczyszczającego się,
- zastawki zapewniają gładki przelot względem dna kanału,
- spełniają wymagania szczelności wg normy DIN 19569-4 klasa 3,

f) Zastawki naścienne i przelewowe

- zastawki obustronnie szczelne,
- konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewnia sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich. Takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelki oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki, brak klinów i rolek dociskowych, ślizgi tworzywowe,
- zastawki wykonane są ze stali kwasoodpornej o gatunku min. 0H18N9 oraz po procesie wytwarzania poddawane są czyszczeniu chemicznemu poprzez całościowe trawienie i pasywację,
- materiał uszczelki EPDM, NBR lub inne, dostosowane do środowiska
- zastawki przelewowe szczelne do wysokości płyty zawieradła, dla zastawek naściennych ciśnienie pracy do 0,6 bara.
- zastawki montowane są na ścianach kanału za pomocą chemicznych kotew wklejanych,
- uszczelnienie miękkie pomiędzy ramą a ścianą za pomocą uszczelki obwodowych,
- materiał uszczelki EPDM, NBR lub inne, dostosowane do środowiska
- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki,
- nakrętki wrzecion wykonane są z brązu, samosmarowego i samo oczyszczającego się,
- dla kanałów z równym, płaskim dnem komory zastawki zapewniają gładki przelot ,
- spełniają wymagania szczelności wg normy DIN 19569-4 klasa 3.

g) Zasuwy nożowe:

- Zasuwa nożowa o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem wznoszącym lub stałym;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
  - Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
  - Zasuwa 100% szczelna w obu kierunkach;
  - Pełen przelot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
  - Jednocześnie uszczelka, np. z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu;
  - Wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuw;
  - Możliwość regulacji przepływu na zasuwie nożowej tylko w przypadku zastosowania przystosowanej regulacyjnej;
  - Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
  - Płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych;
  - Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
  - Nóż zasuw w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
  - Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
  - Połączenie trzpienia i noża zasuw zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
  - Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią 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;
  - Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuw;
  - Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
  - Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy np. NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
  - Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu;
  - Możliwość przygotowania zasuw do montażu napędu elektrycznego;
- h) Napędy - specyfikacja techniczna napędów elektrycznych armatury (przepustnic, zasuw, zastawek).
- Napędy dobrane wg normy: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej – Wymagania podstawowe EN 15714-2:2010-02
  - Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Napęd wyposażony w wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk
- Napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne min. C4 wg ISO 12944 -2, grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
- Zasilanie 3x400VAC/50Hz
- Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączanie pomiędzy trybami.
- Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk
- Stopień ochrony IP68 (wysokość słupa wody 8m, czas zanurzenia 96h), wtyczka elektryczna napędu odpowiednio uszczelniona
- Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętki umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa.
- Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu.
- Obudowa głowicy sterownika niezależna od obudowy napędu – możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania lub utrudniony dostęp dla obsługi .
- Pulpit sterowania lokalnego z przyciskami Otwórz-Stop-Zamknij-Reset, z preselektorem wyboru blokowanym kłódką Zdalny-0-Lokalny, z diodami sygnalizacyjnymi oraz wyświetlaczem graficznym podświetlanym w języku polskim
- Napęd „inteligentny” określa napęd elektryczny posiadający możliwość konfigurowania jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez dodatkowych urządzeń i narzędzi.
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- Napędy z wbudowanym wewnętrznym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym dla wyjścia komunikacyjnego
- Napędy będą sterowane poprzez standardowy protokół stosowany na oczyszczalni
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce - dostawa z polskiej dystrybucji producenta napędów
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta napędów w Polsce.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- W przypadku dostawy kompletu napęd + przekładnia zestaw (napęd i przekładnia) musi pochodzić od tego samego producenta, przekładnia ślimakowa musi być w wykonaniu z pełnym kołem ślimaka.
- i) Zawory zwrotne kulowe, kołnierzowe do instalacji kanalizacyjnych:
  - Zabudowa kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
  - Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
  - Testy :
    - Szczelności wodą wg PN-EN 12050-4 oraz LGA,
    - Szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: min. 1,1 x PN,
    - Wytrzymałość korpusu: min. 1,5 x PN,
    - Prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia : maks. 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 (min. GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
  - Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
  - Zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej;
  - Zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
  - Śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
  - Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: np. z gumy NBR;

Rury i kształtki ze stali kwasoodpornej do średnicy DN 150 będą miały grubość ścianek nie mniejszą niż 2 mm, powyżej do DN300 – 3mm, powyżej DN 400 – 4 mm.

Wszystkie materiały złączne (śruby nakrętki, podkładki) znajdujące się powyżej i poniżej zwierciadła osadów oraz na rurociągach cyrkulacyjnych osadu muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej, z tym, że na stykach z innymi materiałami muszą być izolowane przekładkami wielomateriałowymi dostosowanymi do rodzaju styku.

Wykonawstwo w/w instalacji musi być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku rurociągów z tworzyw, z instrukcjami producentów.

### **1.3.6 Instalacja wentylacji**

Do wentylacji, w miejscach zagrożonych występowaniem gazów palnych (metan, siarkowodór, itp.) należy stosować elektryczny osprzęt instalacyjny w wykonaniu przeciwybuchowym.

Wentylację nawiewno - wywiewną w pomieszczeniach należy zaprojektować biorąc pod uwagę wypromieniowane przez urządzenia ciepło i wymaganą wielkość strumienia powietrza chłodzącego. Wentylację podstawową maszynowni wyposażać w rekuperację ciepła.

Wykonanie materiałowe wentylacji obiektów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (za wyjątkiem budynku krat, gdzie należy się dostosować do istniejącej). Wszelkie nagrzewnice wykonać jako zasilane wodą grzewczą (nie dopuszcza się ogrzewania elektrycznego).

## **1.4 Obiekty technologiczne oczyszczalni – wymagania**

### **1.4.1 Wymagania dotyczące urządzeń technologicznych**

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne nie mogą być prototypowe, muszą być dotychczas stosowane w innych oczyszczalniach, posiadać odpowiednie atesty krajowe i gwarancje producentów oraz zapewniony serwis gwarantujący podjęcie działań w ciągu 24 godzin od zgłoszenia awarii.

Dla każdego z urządzeń wymaga się minimum trzech aplikacji, w tym co najmniej jedna musi znajdować się w ciągłej eksploatacji (nie jako urządzenie odłączone, rezerwowe nieczynne itp.) przez okres minimum roku.

Zastosowane urządzenia muszą spełniać wszystkie wymogi określone w innych miejscach tego Programu Funkcjonalno - Użytkowego jak również zapewnić spełnienie wymogów stawianych całemu obiektowi.

#### **Wymogi technologiczne i techniczne dla urządzeń:**

Elementy powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić w całości od jednego dostawcy posiadającego autoryzowany serwis oraz magazyn części zamiennych na terenie Polski.

Nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych (wymaga się, by min 2 urządzenia były sprawdzone w minimum rocznej eksploatacji).



## **Stany awaryjne**

### **Kontrola procesów i stanów awaryjnych.**

Systemy kontroli i automatycznego sterowania procesami technologicznymi w oczyszczalni ścieków muszą realizować proces oczyszczania ścieków i przeróbki osadów bez ingerencji obsługi.

Systemy kontroli muszą zapewnić ciągły pomiar i rejestrację ilości i jakości ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów.

Mieszadła i pompy muszą posiadać system sygnalizacji stanów awaryjnych. Wybrane stany awaryjne, muszą być w czasie pracy sygnalizowane dyżurnemu obsługi oczyszczalni w sterowni.

### **1.4.2 Instalacje elektryczne**

#### **Wymagania ogólne**

Instalacje elektryczne winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych, jak też oświetlenia.

Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń, zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych.

Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych, i tak:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- przewody winny być miedziane, prowadzone w rurkach ochronnych,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowe, a w wypadkach uzasadnionych, nadmiarowo-prądowe,
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- urządzenia i instalacje elektryczne, jak również inne instalacje w budynku, należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie.

### **Wewnętrzne instalacje zasilające i odbiorcze.**

Wewnętrzne linie zasilające należy zaprojektować w miejscach łatwo dostępnych, w wydzielonych kanałach, w których należy prowadzić linie słaboprądowe.

Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego.

Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji.

#### **1.4.3 Instalacja uziemiająca i ekwipotencjalna**

Dla wszystkich obiektów oczyszczalni (modernizowanych i nowobudowanych), określonych normą PN - IEC 61024-1:2001 należy wykonać nową instalację odgromową.

**Wszystkie budynki oraz budowle inżynierskie będą miały wyprowadzony uziom z fundamentów, który należy połączyć z instalacją odgromową na projektowanych i istniejących budynkach.**

Szyny oraz przewody tras uziemiających i ekwipotencjalnych wewnątrz budynku oczyszczalni, należy prowadzić wzdłuż ciągów konstrukcji wsporczych tras kablowych, a należy je zaprojektować z miedzianego płaskownika i połączyć galwanicznie z metalowymi elementami tych konstrukcji.

Do szyny uziemiającej należy przyłączyć :

- a) szyny rozdzielni,
- b) UPS
- c) zespoły pompowe i pompy,
- d) zwody poziome instalacji;
- e) odgrom.
- f) szyny falowników,
- g) rury ochronne.

Główne szyny uziemiające winny być podłączone do zbrojenia komór procesowych. Podłączenie instalacji uziemiających z instalacją odgromową należy zapewnić przez podłączenie głównych magistrali uziemienia ze zbrojeniem budynku oraz ze zwodami instalacji odgromowej na dachu budynku oraz uziomem otokowym i fundamentowym żelbetowych komór procesowych.

Uziomy fundamentowe należy zaprojektować z taśm stalowych 30 x 3,5 mm, przez co uzyska się wyrównanie potencjałów pomiędzy różnymi instalacjami metalowymi, elementami konstrukcyjnymi

oraz ziemią, ponadto obniżenie napięć względem ziemi oraz napięć dotykowych w przypadku różnych uszkodzeń instalacji, przez obniżenie wypadkowej rezystancji uziemienia przewodów ochronnych.

Uziom fundamentowy powinien być połączony ze zbrojeniem komór procesowych. Uziemienie otokowe wykonane taśmą FeZn 30 x4 mm, układaną w ziemi z opornością zgodną z obowiązującymi przepisami.

Należy połączyć uziomy nowo projektowanego budynku ze zbrojeniem komór procesowych. Uziom winien być wprowadzony do pomieszczenia sterowni i połączony trwale z główną szyną uziemiająca w rozdzielni.

#### **Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.**

Rozdzielnia musi być umieszczona w zamykanej szafie. Należy zastosować ochronniki zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiące I i II stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim należy zastosować podłączenie części przewodzących, nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączenie zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nad prądowych oraz różnicowo-prądowych.

Ochronę przed przepięciami wykonać w oparciu o normę PN-IEC 60364-4-433.

#### **1.4.4 Sieć teletechniczna**

Do budynku wielofunkcyjnego oczyszczalni (z centralną dyspozytornią) należy wykonać jednorodną sieć okablowania strukturalnego dla transmisji danych i głosu /dane z komputera sterującego procesem oczyszczania i telefon/.

Okablowanie musi zapewnić wymaganą odległość od tras elektroenergetycznych w sposób nie powodując zakłóceń systemu.

Po wykonaniu systemu okablowania Wykonawca musi dla niego uzyskać certyfikat zgodności z kategorią VI, na podstawie wykonanych pomiarów parametrów okablowania strukturalnego. Całą sieć poprowadzić w kanalizacji teletechnicznej.

#### **1.4.5 Oświetlenie**

Oświetlenie projektowanych obiektów oczyszczalni oraz dróg i placów należy wykonać z kablowej sieci oświetleniowej niskiego napięcia.

Teren oczyszczalni należy oświetlić przy pomocy opraw oświetleniowych typu OUR 250 W, osadzonych na wysięgnikach. Ilość i rozmieszczenie słupów oświetleniowych musi spełniać normy dotyczące oświetlenia tego typu obiektów. Wykonawca może wykorzystać istniejące słupy

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

rozmieszczone wzdłuż dróg i chodników /w nawiązaniu do istniejącej instalacji elektrycznej/.  
Projektowane oświetlenie terenu należy podzielić na sekcje z możliwością niezależnego włączania.

Na terenie oczyszczalni należy wykonać sieć kablową NN, która będzie obejmowała kable zasilające poszczególne obiekty, oraz linie kablowe sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe.

## **2 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia w zakresie warunków wykonania i odbioru robót budowlanych określono w załączonych specyfikacjach:

- WZ-00 Wymagania ogólne
- WZ-01 Roboty geodezyjno-pomiarowe
- WZ-02 Roboty rozbiórkowe
- WZ-03 Roboty ziemne
- WZ-04 Roboty konstrukcyjno-budowlane
- WZ-05 Roboty montażowe-budowlane
- WZ-06 Roboty wykończeniowe
- WZ-07 Wewnętrzne instalacje technologiczne
- WZ-08 Sieci zewnętrzne
- WZ-09 Wyposażenie technologiczne i rozruch
- WZ-10 Roboty drogowe
- WZ-11 Instalacje AKPiA
- WZ-12 Instalacje elektryczne
- WZ-13 Zieleń

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

## **B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający oświadcza, iż dysponuje terenem przewidzianym na realizację przedmiotowej inwestycji.

### **2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Oczyszczalnia posiada pozwolenie wodno–prawne wydane przez Starostę Oświęcimskiego znak WOŚ.6223-35/09 z dnia 05.05.2009 r. ważne do 01.01.2019 r.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

#### ***Dyrektywy Unii Europejskiej***

- Dyrektywa Rady 76/464EWG z dnia 4 maja 1976 w sprawie zanieczyszczenia spowodowane przez substancje wprowadzane do środowiska wodnego z „córkami”.
- Dyrektywa Rady 911271 / EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych.
- Dyrektywa ATEX 94/9/WE.

#### ***Ustawy i Rozporządzenia***

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2013 poz. 1409 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2015 poz. 469z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska ( tekst jednolity Dz. U. z 2016 roku poz. 672 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2015 poz.196).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2015 poz. 520 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2015 poz. 1651 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2015 poz. 139 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 5 grudnia 2008r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

u ludzi (tj.: Dz.U. z 2013r., nr 0 poz. 947 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 nr 178 poz. 1380 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2014 poz. 883 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21.12.2000r. o dozorcze technicznym (Dz.U. 2015 poz. 1125 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (Dz.U. 2014 poz. 1645 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. 2003 nr 229 poz. 2275 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2013 poz. 1235 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 460 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. 2015 poz. 1774).
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 2015 poz. 909 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2015 poz. 199 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz.1129).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzenie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U. 2008 nr 229 poz. 1538).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2006 nr 137 poz. 984).



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014 poz. 596).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 r., poz. 462 z późn. zm., Dz.U. 2015 poz. 1554, Dz.U. 2013 poz. 762).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia i innych danych oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz.U. 2008 nr 215 poz. 1366).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. (Dz.U. 2013 poz. 817).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz.U. 2004 nr 140 poz. 1481 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. W sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. 2003 nr 5 poz. 58).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 nr 119 poz. 998 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2015 poz. 1775 , Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie Klasyfikacji Środków Trwałych (KŚT) (Dz.U. 2010 nr 242 poz. 1622).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie ( Dz.U. 2013 poz. 640).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz.1126).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (t. j. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 2164 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (t. j. Dz. U.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

2014 nr 0 poz. 1040).

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t. j. Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015 poz. 257).
- Zarządzenie nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji.

***Polskie i Europejskie normy:***

- PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania (Zmiana Az3).
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna - Urządzenia wentylacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-01411 :1999 Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia.
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne IDT EN 1886:1998.
- PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja - Filtry powietrza - Klasy jakości.
- PN-80/M-49060 - Maszyny i urządzenia. Wejścia, dojścia - wymagania.
- PN- 73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie - wymagania.
- PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń – w budynkach.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz ze zmianą PN /Az3.
- PN-71/B-02380 - Oświetlenie pomieszczeń światłem dziennym - wymagania.
- PN-ISO 6242 - 1: 1999 - Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika - Wymagania termiczne.
- PN-ISO 6242 - 2: 1999 Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika, Wymagania dotyczące czystości powietrza dotyczących oceny własności użytkowych.
- PN-ISO 6242 - 1: 1999 - Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika – Wymagania termiczne.
- PN-ISO 6242 - 2 : 1 999 Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika, Wymagania dotyczące czystości powietrza dotyczących oceny własności użytkowych.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN- ISO - 8756 : 2000 - Jakość powietrza - postępowanie z danymi dotyczącymi temperatury, ciśnienia i wilgotności.
- PN-B-01706/Azl:1999 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (zmiana Azl),
- PN-EN- 752-1 :2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania - PNEN- 752-2: 2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Planowanie.
- PN- EN - 18002 : 2000 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka.
- PN- ISO - 1996-3:1999 - Akustyka - Opis i pomiary hałasu środowiskowego - Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu.
- PN-EN- 2924 -2: 1999 Wymagania ergonomiczne dotyczące pracy biurowej z zastosowaniem terminali wyposażonych w monitory ekranowe, (VDT) - Wskazówki dotyczące wymagań stawianych zadaniu.
- PN-B-02865:1997/Apl:1999 - Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne; Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa ("C S 13.220.20: 91.140.60).
- PN-EN - 60034-9:2000 Maszyny elektryczne wirujące - Dopuszczalne poziomy hałasu.
- PN- ISO - 9296: 1999 - Akustyka - Deklarowane wartości emisji hałasu urządzeń komputerowych i biurowych.
- PN-EN - 60598-2-2:2000 - Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane.
- PN-EN- 673:1999 - Szkło w budownictwie - Określenie współczynnika przenikania ciepła "U" - metoda obliczeniowa.
- PN- B - 03434 :1999 - Wentylacja - Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN- IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- PN- IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN- IEC 60364-1 :2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN- IEC 60364 - 4- 443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i połączeniowymi.

- PN-IEC 60364-4-45; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-5-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych –Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-7-707:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN - IEC 60364 - 4- 43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przeciążeniowym.
- PN - IEC 60364 - 5- 53:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych –Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN - IEC 60364 - 5- 56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych –Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN - IEC 60364-4-41; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa; Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe - Roboty ziemne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.
- PN-B-04493:1960 Grunty budowlane -- Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-EN 206:2014-04 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.
- PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy.
- PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- PN-H-93011:1996 Stal konstrukcyjna -- Kęsy i pręty kwadratowe walcowane na gorąco na butle do gazów technicznych i ciśnieniowe zbiorniki stałe.
- PN-H-84023-05:1989 Stal określonego zastosowania -- Stal niskowęglowa wyższej jakości, niskostopowa i stopowa -- Gatunki.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu -- Spajalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-4: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- PN-EN ISO 9013:2008 Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych.
- PN-EN ISO 9692 Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy.
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Zbiorniki -- Wymagania i badania.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-EN 12604:2002 Bramy -- Aspekty mechaniczne -- Wymagania.
- PN-EN 12453:2002 Bramy -- Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem -- Wymagania.
- PN-EN 12426:2002 Bramy -- Przepuszczalność powietrza -- Klasyfikacja.
- PN-EN 12425:2002 Bramy -- Odporność na przenikanie wody -- Klasyfikacja.
- PN-EN 12428:2013-06 Bramy -- Współczynnik przenikania ciepła -- Wymagania dotyczące obliczeń.
- PN-EN 12424:2002 Bramy -- Odporność na obciążenie wiatrem -- Klasyfikacja.
- PN-EN 1529:2001 Skrzydła drzwiowe -- Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność -- Klasy tolerancji.
- PN-EN 1530:2001 Skrzydła drzwiowe -- Płaskość ogólna i miejscowa -- Klasy tolerancji.
- PN-EN 1192:2001 Drzwi -- Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12207:2001 Okna i drzwi -- Przepuszczalność powietrza -- Klasyfikacja.
- PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi -- Wodoszczelność -- Klasyfikacja.
- PN-EN 12210:2001 Okna i drzwi -- Odporność na obciążenie wiatrem -- Klasyfikacja.
- PN-EN 1670:2008 Okucia budowlane -- Odporność na korozję -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1906:2012 Okucia budowlane -- Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1303:2015-07 Okucia budowlane -- Wkładki bębnekowe do zamków -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1154:1999 Okucia budowlane -- Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane -- Zawiasy jednoosiowe -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12365-1:2006 Okucia budowlane -- Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych -- Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
- PN-EN ISO 1163-1:2000 Tworzywa sztuczne -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) do formowania wtryskowego i wytłaczania -- System oznaczenia i podstawa do klasyfikacji.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1990:2004 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-H-97070:1979 Ochrona przed korozją -- Pokrycia lakierowe -- Wytyczne ogólne.
- PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane -- Warunki wykonania i odbioru -- Wymagania podstawowe.
- PN-EN ISO 2409:2013-06 Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć.
- PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności.
- PN-EN 998-1 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 1: Zaprawa tynkarska.
- PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-EN 459-1 Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-B-10109 Tynki i zaprawy budowlane -- Suche mieszanki tynkarskie.
- PN-B-10106 Tynki i zaprawy budowlane -- Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
- PN-EN 14411 Płytki ceramiczne -- Definicje, klasyfikacja, właściwości, ocena zgodności i znakowanie.
- PN-EN 12004+A1 Kleje do płytek -- Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
- PN-B-79406:1997 Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe.
- PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe.
- PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe -- Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
- PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
- PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- PN-EN 13300 Farby i lakiery -- Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity -- Klasyfikacja.
- PN-EN ISO 2813 Farby i lakiery -- Oznaczanie wartości połysku pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni.
- PN-EN ISO 1524 Farby, lakiery i farby graficzne -- Oznaczanie stopnia roztrarcia.
- ISO 6504-3 Farby i lakiery -- Oznaczanie krycia -- Część 3: Oznaczanie współczynnika kontrastu farb o jasnych barwach przy ustalonej wydajności.
- EN ISO 11998 Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatności na czyszczenie.
- PN-EN 1462 Uchwyty do rynien dachowych -- Wymagania i badania.
- PN-EN 13162+A1 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja.
- PN-EN 13163+A1 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS)



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDŃ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

produkowane fabrycznie -- Specyfikacja.

- PN-ISO 3864-1 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa -- Techniczne środki przeciwpożarowe.
- PN-EN 507 Wyroby do pokryć dachowych z metalu -- Charakterystyka wyrobów z blachy aluminiowej układanych na ciągłym podłożu.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe -- Tynki zwykłe -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej -- Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-68/B-10156 Posadzki chemoodporne z płytek i cegieł ceramicznych -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
- PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
- PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa -- Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 612 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
- PN-EN 1329-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1451-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-EN 1519-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1253 Wpusty ściekowe w budynkach.
- PN-EN 607 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U -- Definicje, wymagania i badania.
- PN-EN 12200-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 12201-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-2+A1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3+A1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-4 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura.
- PN-EN 1505 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary.
- PN-EN 1506 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary.
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-EN 12261 Gazomierze -- Gazomierze turbinowe.
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-67/B-03432 Wentylacja -- Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym -- Wymagania techniczne.
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-EN 1507 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-EN 12220 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-81/B-10725 Wodociągi -- Przewody zewnętrzne -- Wymagania i badania.
- PN-EN 124-4 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą.
- PN-B-10729- Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu nie zbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 1115 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP).
- PN-EN 1636-3 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie żywic poliestrowych (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 1916 - Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 1555 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE).
- PN-EN 1433 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE).
- PN-EN 1401-01:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania.
- PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie.
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.





**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI**  
**ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

- PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe -- Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
- PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie -- Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych -- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

**Inne dokumenty i instrukcje:**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.
- DIN 18156.
- DIN 18157.
- Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robot budowlanych.



## **2.1 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2.2 Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.

W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2.3 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Nie przewiduje się.

## **2.4 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska**

Zamawiający nie posiada żadnych analiz, raportów lub ekspertyz. Wszelkie niezbędne opracowania wykona Wykonawca. Koszt opracowania niezbędnych dokumentów Wykonawca powinien ująć w cenie ofertowej.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOL



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

## **2.5 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**

Wszelkie niezbędne pomiary przeprowadzi Wykonawca. Koszty badań uznaje się za ujęte w cenie ofertowej.

## **2.6 Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych**

W trakcie wykonywania prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia.

Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektów do istniejących sieci zewnętrznych oraz dróg Wykonawca w ramach wykonania dokumentacji uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca opracuje projekty inwestycji oraz zrealizuje rozbudowę oczyszczalni zgodnie z obowiązującymi w Polsce aktami prawnymi, normami i normatywami.

## **2.7 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budowa i jej przeprowadzeniem**

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszym kontraktem zostały szczegółowo opisane w Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Ewentualne dodatkowe uzupełniające uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego.

**Dostawy maszyn, urządzeń i instalacji stanowiących węzeł np. kraty z systemem obróbki skratek, zagęszczacz z osprzętem i stacją polielektrolitu, wirówka z osprzętem i stacją polielektrolitu, agregat kogeneracyjny z systemem chłodzenia, urządzenia z własnymi szafami sterująco-zasilającymi (odsiarczalnik, zbiornik gazu, mieszadło WKF, itp. ) muszą być**

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”**

**ŚRODOWISKO**  
BARTŁOMIEJ SZENDOŁ



Miejski Zakład Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
w Kętach - korekta

dostarczane jako kompletne dostawy.

W celu oszacowania i wyceny zakresu robót przedmiotu zamówienia należy kierować się wynikami inwentaryzacji własnych, wynikami opracowań własnych, zapisami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaje robót i ilości według Programu Funkcjonalno-Użytkowego mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej.

Szczegółowe rozwiązania wpływające na zwiększenie zakresu i ilości robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE
1	Mapa sytuacyjna
2	Plan sytuacyjno - wysokościowy
3	Schemat technologiczny
4	Wypisy z rejestru gruntów
5	Dokumentacja geotechniczna
6	Dokumentacja fotograficzna