

## **Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego : DKR-311.27.2018 r.**

Dokumentacja winna zawierać;

- analizę wybranych do modernizacji obiektów jak i urządzeń;
- modernizację, przebudowę lub rozbudowę ciągu technologicznego oczyszczanych ścieków począwszy:  
*od przepompowni centralnej → kanały tłoczne → oczyszczalnię ścieków → gospodarke osadową → do punktu zrzutu*  
z szczególnym naciskiem na zagospodarowanie odwirowanego osadu nadmiernego;
- w opracowaniu należy uwzględnić istniejącą dokumentację na przebudowę piaskownika wraz z zgarniaczem tłuszczu i piasku oraz zgarniaczy na osadnikach wtórnych 2szt.;
- bezwzględnie należy założyć wymianę systemu sterowania układem technologicznym oczyszczalni z OS2 na Windows opierając się na wykonanej istniejącej dokumentacji;
- przyjąć dodatkowe opomiarowanie ścieków dowożonych – zgodne z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. Nr 188, poz. 1576). Zgodnie z w/w rozporządzeniem stacje zlewne zapewniają pomiar objętości dowożonych ścieków ciekłych, hermetyczny zrzut nieczystości ciekłych oraz separowanie zanieczyszczeń stałych.
- pracować bariery ochronne (szlabany) sterowane w strefie dowożonych ścieków wraz z monitoringiem i zapisem;
- do prac eksploatacyjnych na kanalizacji uwzględnić zakup specjalistycznego pojazdu ciśnieniowego do udrażniania, czyszczenia i opróżnienia kanałów i zbiorników;
- przyjąć jako element wyposażenia oczyszczalni kamerę do inspekcji kanałów

Opracowanie powinno obejmować;

- harmonogram realizacji założeń na przestrzeni 5 lat;
- biznes plan;
- źródła pozyskiwania środków na realizację założeń wraz z wnioskami i załącznikami;
- spis niezbędnych dokumentów, pozwoleń, uzgodnień w celu realizacji;
- opracowane dokumenty w celu przeprowadzenia zamówień w ramach „zamówień publicznych” wraz załącznikami i specyfikacjami na zakup urządzeń, wszelkich usług;

Kompletne opracowanie na etapie prac, winno być na bieżąco uzgadniane z użytkownikiem oczyszczalni.

### **OGÓLNY OPIS TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI**

Ścieki surowe tłoczone są z przepompowni głównej do komory wytłumienia znajdującej się w budynku krat już na terenie oczyszczalni. Dalej ścieki płyną przez kratę, przedmuchiwany piaskownik, koryto pomiarowe do selektora.

Krata mechaniczna zatrzymuje skratki, które następnie przenoszone są do praski skratek.

Z praski skratek wyrzucane są do pojemnika na skratki.

W piaskowniku przedmuchiwany następuje oddzielenie piasku i tłuszczu.

Tłuszcz zgarniany jest do komór bocznych piaskownika. Piasek z dna podnoszony jest pompami zatapialnymi umieszczonymi na wózku jezdny z garniacza tłuszczu. Piasek po przejściu przez płuczkę piasku, podajnikiem ślimakowym podawany jest do kontenera a następnie wywożony na składowisko.

Odciek z płuczki odpływa do pompowni wewnętrznej skąd pompowany jest do powtórnego oczyszczania. Ścieki z piaskownika płyną przez koryto pomiarowe ze zwężką parshalla. Na zwężce wykonywany jest pomiar natężenia przepływu ścieków wpływających na oczyszczalnię.

Kolejnymi obiektami na drodze przepływu ścieków są trzy połączone ze sobą komory selektora (w chwili obecnej pracują dwie, trzecia komora przewidziana jest do uruchomienia przy dalszej w przyszłości rozbudowie oczyszczalni). Dzięki zainstalowanym w ich wnętrzu mieszadłom następuje stałe mieszanie doprowadzonych do komory ścieków surowych i osadu pochodzącego z recyrkulacji zewnętrznej.

Odtlenione w ten sposób ścieki dopływają następnie do komory rozdziału przed wielofunkcyjnymi reaktorami biologicznymi. Ścieki zostają rozdzielone na dwa strumienie, które przepływają do poszczególnych ciągów dwóch wielofunkcyjnych reaktorów.

Wielofunkcyjne reaktory biologiczne są głównym elementem oczyszczalni ścieków.

W reaktorach biologicznych prowadzone są procesy biologicznego oczyszczania ścieków ze związków węgla, azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian w oparciu o niskoobciążony osad czynny. Pojedynczy ciąg w reaktorze obejmuje komorę defosfatacji, denitryfikacji i nityfikacji połączone ze sobą szeregowo.

W komorze pierwszej stworzone zostały warunki beztlenowe.

W przypadku, gdy biologiczne usuwanie fosforu jest niewystarczające stosuje się chemiczne strącanie fosforu koagulantem PIX, który można dozować symultanicznie do komory napowietrzania przed korytem wylotowym z reaktora biologicznego.

Przez cały czas zawartość komory defosfatacji jest stale mieszana przy pomocy zatopionych mieszadeł.

Ścieki z komory defosfatacji przepływają do komory denitryfikacji.

Z komory denitryfikacji ścieki przepływają do komory nityfikacji.

Procesy przebiegające w komorze nityfikacji wymagają dostarczenia tlenu. W tym celu w komorze nityfikacji zainstalowano ruszt napowietrzający. Sprężone powietrze dostarczane jest do reaktora biologicznego ze stacji dmuchaw.

Mieszanina oczyszczonych ścieków i osadu czynnego odpływająca z reaktora biologicznego przepływa poprzez otwarte komory połączeniowe do komory rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi. W komorze tej następuje równomierny rozdział mieszaniny ściekowo - osadowej na dwa radialne osadniki wtórne. W osadnikach następuje sedymentacja zawiesiny osadu czynnego i odprowadzenie ścieków w kierunku odbiornika. Wydzielone na powierzchni osadnika części pływające są zgarniane do przelewów uchylnych i trafiają do pompowni części pływających.

Ścieki oczyszczone mogą być wprowadzone do stawów doczyszczających lub z ich pominięciem kierowane bezpośrednio do komory pomiarowej ścieków oczyszczonych.

W komorze pomiarowej podobnie jak i przy pomiarze ścieków surowych dla określenia przepływu zainstalowano w kanale zwężkę parshalla oraz sondę pomiaru wysokości spiętrzenia ścieków.

Sedymentujący w osadniku wtórnym osad zgarniany jest do leja osadowego osadnika, skąd pod naporem hydrostatycznym odpływa do pompowni osadu. W celu umożliwienia regulacji wielkości recyrkulacji w komorze zbiorczej przy osadnikach zainstalowano na przewodach spustowych osadu zastawki odcinające. Poprzez ręczną regulację odpowiedniej wielkości powierzchni przelewowej uzyskuje się oczekiwaną intensywność przepływu osadu z osadnika wtórnego. Z przepompowni osad zawracany jest pompami recyrkulacyjnymi do

komór selektora. W sytuacji awaryjnej recyrkulację zewnętrzną można skierować bezpośrednio do komory rozdziału przed wielofunkcyjnym reaktorem biologicznym.

Do okresowego odprowadzania osadu nadmiernego służą zainstalowane obok trzech pomp recyrkulacyjnych dwie pompy osadu nadmiernego. Pompy te podłączone są do odrębnej instalacji skierowanej do budynku odwaniania osadu. W budynku zainstalowany został zagęszczacz bębnowy oraz wirówka mechaniczna z urządzeniami towarzyszącymi (pompa podnosząca ciśnienie w sieci wodociągowej, układ przygotowania i dozowania polielektrolitu).

W stacji odwaniania osadu zainstalowano także urządzenia ciągu higienizacji osadu odwodnionego przy pomocy wapna tlenkowego.

Osad odwodniony i wymieszany z wapnem transportowany jest na płytę kompostową.

W przypadku awarii urządzeń mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego istnieje możliwość skierowania osadu na poletka rezerwowe.

Ścieki dowożone spuszczone są poprzez rzadkie kraty do dwóch zbiorników o pojemności 100 m<sup>3</sup> każdy i są one bezpośrednio pompowane do układu oczyszczania ścieków. Ścieki socjalne z obiektów spływają do pompowni wewnętrznej skąd pompowane są do układu oczyszczania ścieków.

## WYKAZ OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI

1. Punkt zlewny ścieków
2. Pompownia wewnętrzna ścieków
3. Budynek krat
4. Piaskownik
5. Komora pomiarowa
6. Trzy komory selektora (w tym dwa uzbrojone)
7. Komora rozdziału ścieków przed wielofunkcyjnymi reaktorem biologicznymi
8. Dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne
9. Komory łączące przepływ ścieków za dwoma reaktorami
10. Komora rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi
11. Osadniki wtórne
12. Komora osadu za osadnikami wtórnymi
13. Dwa stawy doczyszczające
14. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
15. Budynek recyrkulacji
16. Pompownia części pływających
17. Budynek odwadniania osadu
18. Stanowisko dozowania koagulanta PIX
19. Budynek dmuchaw
20. Poletka osadowe
21. Płyta kompostowa osadu
22. Budynek administracyjny

### 1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW

Ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi spuszczone są do dwóch studzienek ø 1200 mm. Studzienki wyposażone są w kraty koszarowe wykonane z prętów. Dalej ścieki dopływają do dwóch zbiorników żelbetowych o pojemności ok. 100 m<sup>3</sup> każdy.

### 2. POMPOWNI WYWNĘTRZNA ŚCIEKÓW

Do pompowni wewnętrznej ścieków dopływają następujące rodzaje ścieków :

- ścieki z poletek osadowych
- ścieki socjalne z budynku administracyjno-socjalnego
- wody odciekowe z budynku odwadniania osadu
- części pływające z osadników wtórnych
- ścieki socjalne z budynku recyrkulacji
- odcieki ze składowiska osadu
- odcieki technologiczne z budynku krat
- ścieki dowożone
- ścieki z opróżnianych selektorów

Pompownia ścieków jest zbiornikiem żelbetowym

Pompownię wyposażono w :

- 2 pompy Hydrovacuum i Metalchem mocy 5,5kW
- prowadnice pomp z rury stal.
- rurociągi tłoczne z rur stal. wraz z zaworami zwrotnymi kulowymi szt.2
- zasuwy odcinające klinowe  $\varnothing$  100 szt.2
- żuraw stacjonarny wolnostojący, udźwig Q max – 500 kg, z napędem elektrycznym

### 3. BUDYNEK KRAT

Budynek jest dwukondygnacyjny. W części parterowej budynku znajdują się następujące pomieszczenia :

- rozdzielnia elektryczna
- pomieszczenie dmuchaw
- pomieszczenie separatora piasku
- pomieszczenie pojemników na skratki

Na pierwszej kondygnacji zlokalizowano pomieszczenie krat o wymiarach w planie.

W pomieszczeniu krat zamontowano kratę mechaniczną firmy Eko-celkon Puck oraz kratę ręczną o prześwicie między prętami 10 mm.

Ścieki do pomieszczenia krat dopływają dwoma rurociągami tłocznymi żeliwnymi  $\varnothing$ 400 mm z przepompowni centralnej w Gryficach przy ul. Broniszewskiej oraz rurociągiem tłocznym stalowym  $\varnothing$  200 mm przepompowni wewnętrznej na terenie oczyszczalni

### 4. PIASKOWNIK

Piaskownik zlokalizowano na terenie oczyszczalni tuż przy budynku krat. Zadaniem piaskownika jest wytrącanie ze ścieków piasku na drodze sedymentacji oraz zatrzymanie tłuszczu i części pływających na drodze flotacji.

Wybudowany napowietrzany (przedmuchiwany) piaskownik składa się z :

- dwóch komór przepływowych
- dwóch komór tłuszczu i części pływających
  - koryta odprowadzającego mieszalinę wodno-piaskową do separatora piasku
- dwóch studzienek do odprowadzania tłuszczu i części pływających
- koryta odpływowego z zasuwaniami
- wózka jezdnej (rozstaw osi kół 8,4m) produkcji Gemar – Umech Piła

z napędem elektrycznym mocy 0,55 kW wyposażonego w 4 szt. zgrzebła do tłuszczu oraz ręcznej wciągarki do pomp firmy  
-pomp zatapialnych do usuwania piasku z dna piaskowników firmy FLYGHT  
mocy 1,2 kW  
-rurociąg doprowadzający sprężone powietrze rurą stalową oraz rurarz rozprowadzających powietrze w komorze, w ilości 11 szt, uzbrojony w oddzielne zawory powietrza x 2\_przegród z desek oddzielających części przepływowe piaskownika od części do wytrącania tłuszczu.

Ścieki do piaskownika dopływają dwoma otworami. W komorach przepływowych piaskownika na wysokości dna, zamontowano ruszty napowietrzające. Wypływające z nich sprężone powietrze powoduje wytrącenie i osiadanie w dnie piasku. Sprężone powietrze podawane jest z pomieszczenia gdzie znajdują się 2 szt. Dmuchaw typu K 10D RBL, mocy 3,0 kW. Mieszanina piaskowo-wodna z dna tłoczona jest pompami zatapialnymi firmy FLYGHT, które zamocowane są wraz z rurą tłoczną do wózka jezdnego i wraz z nim przesuwane wzdłuż piaskownika, do otwartego koryta skąd odpływają dalej na separator piasku, zamontowany w jednym z pomieszczeń budynku krat.

## 5. KOMORA POMIAROWA

Jest to komora żelbetowa. Wewnątrz zamontowano zwężkę Ventouriego mająca na celu przesunięcie ruchu burzliwego cieczy tzw. krytycznego poza pomiarem elektronicznym. Do pomiaru ilości przepływających ścieków służy miernik przepływu cieczy firmy DANFOSS.

## 6. SELEKTOR

Służy do odtleniania ścieków oraz przeciwdziała powstawaniu bakterii nitkowatych i puchnięciu osadu. Selektor jest to zbiornik żelbetowy trzykomorowy (obecnie pracują dwie komory). Obecnie w dwóch z komór pracują hydrośmigła 2 szt. firmy FLYGHT o mocy 1,5 kW każde.

Hydrośmigło służy do mieszania zawartości komór tj. ścieków i recyrkulowanego osadu czynnego, w celu niedopuszczania do osadzenia się osadu na dnie zbiornika. Dopływ ścieków do selektora jest korytem otwartym betonowym. Spust ścieków z poszczególnych komór odbywa się rurociągiem żeliwnym do przepompowni wewnętrznej.

## 7. KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED WIELOFUNKCYJNYMI REAKTORAMI BIOLOGICZNYMI

Komora wykonana jest z konstrukcji żelbetowej.

Ścieki poprzez przelewy prostokątne przelewają się do komór rozdziału i dalej płyną na dwa reaktory biologiczne.

## 8. WIELOFUNKCYJNE REAKTORY BIOLOGICZNE

Reaktory biologiczne szt. 2 składają się z trzech komór żelbetowych :

- beztlenowej (defosfatacji), pojemność czynna ok. 247 m<sup>3</sup>
- niedotlenionej (denitryfikacji), pojemność czynna ok. 1777 m<sup>3</sup>
- tlenowej (nitryfikacji), pojemność czynna ok. 2655 m<sup>3</sup>

Do komory beztlenowej ścieki dopływają z komory rozdziału ścieków znajdującej się przed reaktorami biologicznymi. W komorze tej ścieki są mieszane za pomocą dwóch mieszadeł firmy FLYGHT i REDOR. Następnie poprzez przelew prostokątny ścieki płyną do komory niedotlenionej, do której w wyniku recyrkulacji wewnętrznej dopływają również ścieki z komory tlenowej. Recyrkulacja ścieków z komory tlenowej do niedotlenionej odbywa się przy zastosowaniu pompy tłoczącej firmy FLYGHT umieszczonej w komorze tlenowej. Recyrkulacja wewnętrzna ścieków prowadzona jest przy pomocy przewodu stalowego Ø250 ułożonego na podporach 0,6 m nad dnem i prowadzącym z końca komory napowietrzania na początek komory niedotlenionej DN. Ścieki w komorze niedotlenionej mieszane są za pomocą dwóch mieszadeł firmy FLYGHT. W komorze tej jest zainstalowana sonda tlenowa służąca do ciągłego pomiaru stężenia tlenu. Poprzez przelew pilasty i koryto rozprowadzające, ścieki płyną do komory tlenowej, gdzie są napowietrzane za pomocą drobnopełcherzykowatych dyfuzorów 9" z membranami z elastomeru EPDM. Dyfuzory umieszczone są na rusztach 25 cm nad dnem komory (projekt rozwiązania firmy FLYGHT). W obrębie jednego ciągu reaktora znajdują się trzy sekcje dyfuzorów:

- I sekcja powietrza - 360 szt.
- II sekcja powietrza - 270 szt.
- III sekcja powietrza - 230 szt.

Ogółem jest 860 szt. Dyfuzorów w jednym ciągu, czyli łącznie w dwóch reaktorach 1720 szt. Powietrze doprowadzane jest rurociągiem z budynku do reaktora, dalej rurociągiem stalowym do każdego z trzech segmentów rusztu napowietrzającego. Do sterowania rozdziałem sprężonego powietrza zastosowano przepustnicę wyposażoną w napęd elektryczny firmy KEYSTONE. Wyposażenie komór tlenowych stanowią sondy do ciągłego pomiaru wartości pH, sondy do ciągłego pomiaru stężenia tlenu i pompy recyrkulacji wewnętrznej. Wartości monitorowanych parametrów z komór tlenowych i niedotlenionych są wyświetlane na planszach komputerowych w sterowni budynku administracyjnego. Odpływ ścieków z poszczególnych ciągów reaktora biologicznego następuje poprzez przelew pilasty do dwóch komór zbiorczych znajdujących się przy reaktorze i dalej do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi.

#### Charakterystyka techniczna urządzeń :

##### **Reaktor biologiczny nr 1 :**

- Mieszadło nr 1 (komora defosfatacji)  
Producent Flygt  
Moc 1,5 kW
- Mieszadło nr 2 (komora defosfatacji)  
Producent Biox  
Moc 1,5 kW
- Mieszadło nr 3 (komora denitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 5 kW
- Mieszadło nr 4 (komora denitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 5 kW

- Mieszadło pompujące nr 5 (komora nitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 2,5 kW
- Sonda tlenowa do ciągłego pomiaru stężenia tlenu w reaktorze (KD i N)s zł.2  
  
Producent Danfoss
- Sonda ciągłego pomiaru wartości pH (N) szt. 1  
Producent Endress+Hauser
- Przepustnica regulacyjna firmy Keystone

#### **Reaktor biologiczny nr 2 :**

- Mieszadło nr 1 (komora defosfatacji)  
Producent REDOR sp. z o.o. Bielsko - Biała  
Moc 1,1 kW
- Mieszadło nr 2 (komora defosfatacji)  
Producent Meprojet  
Moc 1,5 kW
- Mieszadło nr 3 (komora denitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 5 kW
- Mieszadło nr 4 (komora denitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 5 kW
- Mieszadło pompujące nr 5 (komora nitryfikacji)  
Producent Flygt  
Moc 2,5 kW
- Przetworniki pomiaru natlenienia (KD i N) i pH (N) szt. 3  
Producent UNIPROD
- Przepustnica regulacyjna firmy MODACT Czechy

#### **9. KOMORY ŁĄCZĄCE PRZEPŁYW ŚCIEKÓW ZA DWOMA REAKTORAMI**

Odływ z dwóch ciągów reaktora biologicznego odbywa się do dwóch komór zbiorczych znajdujących się przy reaktorze. Komory wykonane są z konstrukcji żelbetowej. Ścieki

z reaktorów łączą się w komorze rurociągami  $\varnothing$  300 mm osobno i wspólnym rurociągiem  $\varnothing$  500 mm przelewając się do komory rozdziału ścieków przed osadnikami wtórnymi.

#### 10. KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED OSADNIKAMI WTÓRNYMI

Komora wykonana jest w konstrukcji żelbetowej. Ścieki z komór tlenowych wielofunkcyjnego reaktora biologicznego dopływają dwoma przewodami –  $\varnothing$  500mm i  $\varnothing$  600mm do komory głównej, skąd przez przelewy przelewają się do komór rozdziału przed osadnikami wtórnymi i dalej płyną do osadników wtórnych przewodami –  $\varnothing$  500mm i  $\varnothing$  600mm.

#### 11. OSADNIKI WTÓRNE

Osadniki wtórne wykonane zostały według systemu UNIKLAR-77 jako dwa symetryczne żelbetowe zbiorniki radialne o poziomym przepływie z centralnym zasilaniem i obwodowym odpływem. Średnica wewnętrzna osadnika wynosi 24 m.

Dno ukształtowane jest ze 5% spadkiem w kierunku środka. Głębokość czynna przy zewnętrznej ścianie wynosi 3,2 m. Głębokość całkowita przy leju osadowym wynosi 7,69 m. Położony centralnie lej osadowy ma formę odwróconego stożka ściętego o wysokości 3,3 m i średnicy podstawy 4,5/0,6 m. Mieszanina osadu czynnego i ścieków wprowadzona jest rurą centralną  $\varnothing$  600 mm kończącą się pionowo 0,1 m pod powierzchnią minimalnego zwierciadła ścieków. Wylot ścieków osłonięty jest deflegmatorem w formie poboczniczy pionowego walca o średnicy 3,0 m i zanurzeniu w ściekach 3,3 m. Odprowadzenie sklarowanych ścieków odbywa się poprzez obwodowe koryta odpływowe przymocowane wspornikami do ściany osadnika. Wewnętrzna strona koryta oddalona jest od ściany osadnika 1,8 m. Krawędzie przelewowe koryt wyposażono w przelewy pilaste.

Ścieki oczyszczone odpływają rurociągiem  $\varnothing$  800mm. Osad z leja osadowego przepływa do komory osadu przy przepompowni osadów rurociągiem  $\varnothing$  500mm. Spust części pływających odbywa się przy pomocy zrzutnika zgarniacza, który przy każdym obrocie zlewa górną warstwę ścieków i za pośrednictwem rurociągu odprowadza do komory przepompowni części pływających. Osadniki wyposażone są w zgarniacz osadu szt.2 produkcji UMECH – Piła Typu ZURT 24/B i silniku napędowym szt.2 o mocy 0,75 kW

#### 12. KOMORA OSADU ZA OSADNIKAMI WTÓRNYMI

Komora wykonana jest w konstrukcji żelbetowej o wymiarach. Składa się z dwóch komór dopływowych oraz jednej komory zbiorczej, z której osad doprowadzany jest grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Komory dopływowe są wyposażone w zastawki, służące do regulacji przepływu z osadników wtórnych. Doprowadzenie osadu do komory odbywa się dwoma rurociągami żeliwnymi. Komorę wyposażono w zastawki kanałowe na krawędzi przelewowej z komory odpływowej szt.2.

#### 13. STAWY DOCZYSZCZAJĄCE – 2 SZT

Stawy wyposażone są w otwarte kanały dopływowe. Każdy staw podzielony jest groblą na dwie równe części. W początkowej i środkowej grobli wykonane są filtry o grubości 20 cm i



szerokości 7,5 m ze żwiru grubości 22-56 mm. Na filtrach wodnych zasadzone są rośliny wodne; trzcina (*Phragmites australis*) i pałka wodna (*Typha latifolia*).

#### 14. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Jest to przykryta komora żelbetowa o wymiarach. Do pomiaru ilości przepływających ścieków oczyszczonych służy miernik przepływu cieczy, zamontowany w komorze pomiarowej wyposażonej w zwężkę Ventouriego firmy DANFOSS Dania.

Ilość ścieków odpływających z oczyszczalni podlega ciągłemu monitoringowi przez przetwornik ultradźwiękowy sonda Prosonic firmy Endress + Hauser typu FMU 860 i sygn. stand.  $4 \div 20\text{mA}$ .

Panel sondy składa się z części rejestrująco-zasilającej oraz części przetwarzającej dane dostarczane do systemu komputerowego

#### 15. BUDYNEK RECYRKULACJI

Pompownia osadów jest umieszczona w budynku recyrkulacji, w którym znajduje się :

- pomieszczenie socjalne
- hala pomp
- zbiornik osadu nadmiernego
- zbiornik osadu recyrkulowanego (umieszczone na zewnątrz budynku)

Jest to pomieszczenie, w którym zamontowane są 3 agregaty pompowe osadu recyrkulowanego oraz 2 agregaty pompowe osadu nadmiernego. Agregaty pompowe pobierają osad z komory retencyjnej umieszczonej na zewnętrznej ścianie budynku przepompowni o głębokości czynnej. Osad recyrkulowany jest zawracany na ciąg technologiczny do selektora za pośrednictwem rurociągu, natomiast osad nadmierny jest odprowadzany do stacji odwadniania osadu.

##### Charakterystyka techniczna urządzeń :

- pompy osadu recyrkulowanego - są to pompy wirowe firmy FLYGHT, o mocy 4,7 kW i wydajności  $146 \text{ m}^3/\text{h}$ , 2 szt
- pompa osadu recyrkulowanego – pompa wirowa firmy FLYGHT, o mocy 7,5 kW i wydajności  $205 \text{ m}^3/\text{h}$ , 1 szt
- pompy osadu nadmiernego - są to pompy śrubowe firmy NORD, o mocy 11 kW , 2 szt

#### 16. POMPOWIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH

Pompownia ma na celu odprowadzanie ścieków z pomieszczeń socjalnych budynku recyrkulacji osadu, części pływających z osadników wtórnych oraz odciek ze składowiska osadu. Ścieki te pompowane są do studzienki kanalizacyjnej, skąd grawitacyjnie spływają do przepompowni wewnętrznej.

#### 17. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU

Wypożenie stacji stanowi kompletna instalacja firmy ALFA LAVAL, w skład której wchodzi :

- stacja dozowania polimeru
  - zagęszczacz bębnowy
- wirówka mechaniczna
- stacja wapnowania osadu odwodnionego

Proces odwadniania jest wspomagany polielektrolitem. Końcowym etapem procesu odwadniania jest higienizacja odwodnionego osadu wapnem palonym.

Nadmierny osad czynny powstaje jako wynik biologicznego rozkładu związków organicznych zawartych w ściekach. Niemal cały ładunek zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni przetwarzany jest na biomasę, dlatego też oczyszczanie ścieków to głównie produkcja osadów. Nadmierny osad czynny o uwodnieniu 98,5-99% jest odwadniany mechanicznie przy zastosowaniu polielektrolitu w przedziale 16% - 19% s.m. i w końcowym etapie higienizowany wapnem. Po odwodnieniu i higienizacji osad transportowany jest na płytę kompostową, znajdującą się na terenie oczyszczalni.

#### Charakterystyka techniczna urządzeń :

##### **▪ Stacja dozowania polimeru**

- Pompa doprowadzająca polimer płynny :
- Silnik firmy ABB MOTORS  
Moc 0,25 kW  
Przekładnia olejowa firmy BENZLERS
- Transporter polimeru sypkiego do zbiornika :  
Silnik firmy PULLMAN  
Moc 0,12 kW
- Pompa odprowadzająca polimer sypki ze zbiornika :  
Silnik firmy ABB MOTORS  
Typ MT 71A14 F85-4  
Moc 0,25 kW
- Pompy transport. rozrobiony polimer ze zbiornika do wirówki i zagęszcz. (2 szt.):  
Silnik firmy NORD  
Moc 0,55 kW  
Przekładnia olejowa firmy NORD  
Przekładnia pompy firmy NEMO PUMPEN
- Zawory magnetyczne spustowe (2 szt.) firmy SIRAI
- Mieszadło w zbiorniku dojrzewania:  
Silnik firmy ABB MOTORS  
Moc 0,55 kW  
Przekładnia olejowa firmy KACPEREK WARSZAWA

▪ **Zagęszczarka**

- Flokulator:

Silnik napędowy flokulatora firmy ABB MOTORS

Moc 0,25 kW.

Przekładnia olejowa BENZLERS

- Zagęszczacz bębnowy :

Silnik napędowy zagęszczacza firmy ABB MOTORS

Moc 1,5kW

Przekładnia olejowa — BENZLERS

Max wydajność 60 m<sup>3</sup>/h (przy osadzie o uwodnieniu 99%)

- System FRS :

Silnik ślimakowy firmy NORD

Moc 1,1 kW

- Pompa osadu odwodnionego :

Silnik napędowy pompy firmy NORD

Moc 3 kW

Przekładnia pompy firmy KIESEL

Przekładnia olejowa firmy NORD

▪ **Wirówka dekantacyja**

- Wirówka : ALDEC G2

Producent Alfa Layal Dania

Silnik ABB MOTORS

Moc 45 kW

Przekładnia olejowa firmy TORSPEC

Max wydajność wirówki 20 m<sup>3</sup>/h.

▪ **Stacja higienizacji osadu**

- Mieszalnik łopatkowy :

Producent KIESEL

Silnik firmy NORD

Moc 2,2, kW

- Pompa osadu odwodnionego :

Silnik produkcji NORD

Moc 5,5 kW

Przekładnia olejowa firmy KACPEREK WARSZAWA

Element tłoczny NETZSCH

- Mieszalnik wapna i osadu :

Silnik firmy NORD

Moc 4 kW (2 szt.)

Przekładnia olejowa firmy BONFIGLIOLI GROUP

- Podajnik osadu :  
Silnik firmy NORD  
Moc 4 kW  
Przekładnia olejowa firmy NORD
- Podajnik wapna:  
Silnik firmy SEW EURODRIVE  
Moc 1,1 kW  
Przekładnia olejowa firmy SEW EURODRIVE
- Silos magazynowy wapna palonego:  
Producent „Tomal” Szwecja  
Pojemność silosa 25 m<sup>3</sup>  
Wydajność dozownika w zakresie regulacji falownikiem od 75 do 582 kg/h
- Osprzęt zbiornika magazynowego wapna palonego:  
Dozownik wapna  
Silnik napędowy dozownika firmy SEW EURODRIVE  
Moc 0,37 kW  
Przekładnia olejowa firmy SEW EURODRIVE  
Czujniki poziomów (3 szt.) firmy MOVIPRO AB, typ RLI  
Młot maszynowy  
Transporter śrubowy Ø230
- Pompa podnosząca ciśnienie w instalacji wodociągowej :  
Producent LFP Leszno  
Typ 32 WR 60  
Q 2-8 m<sup>3</sup>/h  
H 55-19 m  
Silnik napędowy produkcji Grundfos

#### 18. STANOWISKO DOZOWANIA KOAGULANTU PIX

Dawkowanie koagulantu PIX odbywa się w komorze tlenowej poprzez dyszę dawkującą, zamontowaną na końcówce węża doprowadzającego koagulant PIX. Koagulant PIX magazynowany jest w zbiorniku cylindrycznym poziomym wygumowanym prod. METALCHEM - Andre'n, V=28 m<sup>3</sup>.

##### Charakterystyka techniczna urządzeń

- Zbiornik magazynowy PIX  
Producent Metalchem Anderen S.A. Toruń  
V =25 m<sup>3</sup>  
Wykonanie materiałowe - laminat poliestrowy, szklany na bazie żywicy P-138

## 19. BUDYNEK DMUCHAW

W hali dmuchaw zainstalowane są 4 dmuchawy, z których jedna współpracuje z przetwornicą częstotliwości firmy DANFOSS, regulującą pracę silnika dmuchawy, a tym samym jej wydajność. W systemie ciągłym pracuje jedna dmuchawa. W przypadku nagłego spadku stężenia tlenu w komorze napowietrzania, zostaje uruchomiona druga dmuchawa, do momentu osiągnięcia żadanego stężenia tlenu w reaktorze.

W budynku tym znajduje się również agregat prądotwórczy, wykorzystywany w przypadku braku dopływu energii elektrycznej.

### Charakterystyka techniczna urządzeń

#### ▪ Dmuchawa nr 1,2,3

- Stopień sprężający:  
Producent Robusch Włochy
- Silnik napędowy dmuchawy:  
Producent Celma  
Moc 37 kW

#### ▪ Dmuchawa nr 4

- Producent CompRot Wrocław  
Moc 30 kW
- Silnik napędowy dmuchawy :  
Producent Celma  
Moc 30kW
- Stopień sprężający :  
Producent Robusch Parma Włochy
- Przemienник częstotliwości dmuchaw:  
Producent Danfoss  
Typ VLG3052

## 20. POLETKA OSADOWE

Są to cztery poletka żwirowe o łącznej powierzchni 529,2 m<sup>2</sup>, przeznaczone do odwadniania osadu w przypadku awarii całej stacji odcieki do przepompowni wewnętrznej.

## 21. PŁYTA KOMPOSTOWA OSADU

Jest to odpowiednio przygotowany do tego celu plac o wymiarach 25m x 80m, którego powierzchnia wynosi 2000 m<sup>2</sup>. Składowisko posiada system odwodnienia skierowany do przepompowni wewnętrznej.

System odwodnienia przykryty jest blachą oraz deskami.

## 22. BUDYNEK ADMINISTRACYJNY

**Dyspozytornia** – w dyspozytorni umieszczony jest sterujący komputer pracą oczyszczalni. System kontroli i monitoringu został opracowany przez duńską firmę

Danfoss System Controls i nosi nazwę Danfoss Master 2000. Jest on połączony z trzema szafami sterowniczymi PLC umieszczonymi na terenie oczyszczalni, dzięki czemu możliwy jest ciągły monitoring i automatyczne sterowanie pracą poszczególnych urządzeń. Wszelkie operacje na systemie są obserwowane na ekranie monitora w postaci obrazów przedstawiających pracę całego obiektu w sposób ciągły i zmienny. System ten sygnalizuje również wszystkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu poszczególnych urządzeń. Dzięki temu systemowi można również częściowo regulować proces technologiczny, poprzez możliwość regulacji stężenia tlenu w komorze tlenowej i wydajności pompy recyrkulacji wewnętrznej.

**Laboratorium** – w laboratorium prowadzone są podstawowe badania fizyko-chemiczne ścieków surowych i oczyszczonych oraz badania fizyczne osadów, umożliwiające prawidłowe kierowanie procesem technologicznym.

Dzięki prowadzonym badaniom określa się:

- parametry fizyko-chemiczne ścieków surowych i oczyszczonych
- ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych
- efektywność oczyszczania ścieków
- stężenie osadu w poszczególnych komorach reaktora biologicznego
- stężenie osadu recyrkulowanego
- zawartość suchej masy w osadzie kierowanym na wirówkę i po procesie odwadniania
- wiek osadu
- stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej
- ilość osadu nadmiernego

**Pomieszczenia socjalne:**

natryski  
sanitariaty  
stołówka  
szatnie  
pomieszczenie kuchenne  
pokój rekreacyjny

**Kotłownia** - dostarcza ciepła do obiektów oczyszczalni w okresie grzewczym, a poza nim podgrzewa wodę do celów socjalnych, zamiennie z przepływowym podgrzewaczem wody (elektrycznym). W pomieszczeniu paliw kotłowni znajduje się pięć zbiorników oleju opałowego po 2000 litrów każdy. Kocioł opalany jest olejem opałowym

**Pomieszczenia biurowe.**

