



**Koncepcja programowo- przestrzenna przebudowy/rozbudowy
istniejącej oczyszczalni ścieków, położonej na działce nr ew.
48/33; 48/32; 48/34 w obrębie wsi Gołaszyn**

Inwestor: Gmina Nowe Miasteczko
ul. Rynek 2
67 – 124 Nowe Miasteczko

Wykonawca: ECOKUBE Sp. z o. o.
ul. Wólczańska 128/134
90-527 Łódź

ŁÓDŹ, PAŹDZIERNIK 2016

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| SPIS TREŚCI | 2 |
| 1 WSTĘP | 4 |
| 1.1 Zamawiający | 4 |
| 1.2 Przedmiot i cel opracowania | 4 |
| 1.3 Podstawa opracowania | 4 |
| 2 STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA NOWEGO MIASTECZKA ... | 4 |
| 2.1 Dane ogólne | 4 |
| 2.2 Doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni ścieków | 5 |
| 2.3 Odbiornik ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków – pozwolenie wodnoprawne | 6 |
| 2.4 Część ściekowa oczyszczalni ścieków | 6 |
| 2.5 Część osadowa oczyszczalni ścieków | 8 |
| 2.6 Budynek obsługi | 9 |
| 3 CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW | 10 |
| 3.1 Główna przepompownia | 10 |
| 3.2 Piaskownik poziomy | 10 |
| 3.3 Wielofunkcyjny blok biologicznego oczyszczania ścieków | 10 |
| 3.4 Poletka osadowe | 11 |
| 3.5 Budynek obsługi | 12 |
| 4 OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW | 12 |
| 4.1 Przepustowość hydrauliczna oczyszczalni | 12 |
| 4.2 Pompownia główna | 12 |
| 4.3 Piaskownik poziomy | 12 |
| 4.4 Wielofunkcyjny blok biologicznego oczyszczania ścieków | 12 |
| 4.5 Komora tlenowej stabilizacji osadu | 12 |
| 4.6 Poletka osadowe | 13 |
| 4.7 Budynek obsługi | 13 |
| 4.8 Ocena stanu betonów zbiorników | 13 |
| 5 BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW | 16 |
| 5.2 Obliczenia części biologicznej | 16 |
| 6 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA | 24 |
| 6.1 Pompownia główna i studnia sita | 24 |
| 6.2 Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych | 25 |
| 6.3 Zbiornik retencyjny | 26 |

| | | |
|------|--|----|
| 6.4 | Piaskownik..... | 27 |
| 6.5 | Blok biologiczny | 28 |
| 6.6 | Instalacja dozowania PIX..... | 32 |
| 6.7 | Recykulacja osadu nadmiernego | 33 |
| 6.8 | Gospodarka osadowa | 33 |
| 6.9 | Budynek techniczny | 38 |
| 6.10 | Budynek rozdzielni głównej | 39 |
| 6.11 | Kontener techniczny | 39 |
| 6.12 | Instalacja wentylacji w budynkach..... | 40 |
| 7 | UWAGI I SPOSTRZEŻENIA..... | 41 |
| 8. | OPIS SPOSOBU WYKONANIA ROBÓT | 42 |
| 8.1 | Etap I..... | 43 |
| 8.2 | Etap II..... | 43 |
| 8.3 | Etap III..... | 43 |
| 8.4 | Etap IV | 43 |
| 8.5 | Etap V | 44 |
| 9 | ELEKTRYKA I AKPIA..... | 45 |
| 9.1 | Zestawienie mocy urządzeń | 45 |
| 9.2 | Zasilanie awaryjne | 46 |

Spis załączników:

| Nr zał. | Opis |
|---------|---|
| 1. | Plan zagospodarowania – po modernizacji |
| 2. | Schemat oczyszczalni ścieków – -po modernizacji |
| 3. | Plan budynku technicznego |
| 4. | Opinia geotechniczna |

1 Wstęp

1.1 Zamawiający

Gmina Nowe Miasteczko z siedzibą w Nowym Miasteczku, przy ul. Rynek 2.

1.2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja programowo – przestrzenna dla zadania pn.: „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Gołaszyn, gmina Nowe Miasteczko.”

Koncepcja zawiera:

- Opis istniejącej technologii oczyszczalni ścieków
- Bilans ilościowy i jakościowy ścieków
- Opis rozwiązań technologicznych oczyszczalni ścieków
- Wnioski i rekomendacje
- Część graficzną
- Szacunkową kalkulację kosztów każdego z wariantów.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi Umowa z dnia 19.09.2016r. na wykonanie zadania pn.: „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Gołaszyn gmina Nowe Miasteczko” między Zamawiającym a Ekokube Sp z o.o.

2 Stan istniejący Oczyszczalni Ścieków dla Nowego Miasteczka

2.1 Dane ogólne

Oczyszczalnia ścieków jest zlokalizowana we wsi Gołaszyn na działce 48/33, 48/32, 48/34. Teren na którym zlokalizowana jest oczyszczalnia jest płaski, wyniesiony do rzędnych 86 – 87 m n. p. m. Użytkownikiem i eksploatatorem oczyszczalni ścieków jest Urząd miejski w Nowym Miasteczku Oczyszczalnia ścieków graniczy od strony południowej, północnej i wschodniej z polami uprawnymi i pastwiskami. Na kierunku zachodnim przebiega droga krajowa nr 3 relacji Zielona Góra – Szczecin. W bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni nie występuje zabudowa mieszkaniowa

Obecny dopływ ścieków to 362 m³/dobę.

Jakość dopływających ścieków:

- | | | | |
|--------------------|-----|------|----------|
| • pH | 7,9 | | 7,1 |
| • BZT ₅ | 410 | mg/l | 9,1 mg/l |

- ChZT_{Cr} 1386 mg/l 95mg/l
- zawiesina 550 mg/l 18mg/l

2.2 Doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni ścieków

Teren wydzielony ogrodzeniem z desek betonowych. Na terenie znajdują się 4 drzewa iglaste i 3 liściaste o średnicy pnia nie przekraczającej 100cm oraz niewielka ilość krzewów. Powierzchnia terenu działki oczyszczalni 2000 m². Układ drogowy w postaci płyt betonowych.

Ścieki z miasta doprowadzane są do pompowni głównej (Zdjęcie 1)

- kanałem grawitacyjnym \varnothing 400 mm i długości L=1004,5 m.

- przewodem tłocznym z pompowni P6





Zdjęcie 1, 2. Widok pompowni głównej

2.3 Odbiornik ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków – pozwolenie wodnoprawne.

Obecnie jak i po modernizacji oczyszczalni ścieków ścieki oczyszczone będą odprowadzana do rzeki Biała Woda.

2.4 Część ściekowa oczyszczalni ścieków.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków składa się z:

- pompownia główna
- piaskownik poziomy
- komora anaerobowa
- komora anoksyczna
- komora aerobowa
- osadnik wtórny
- zbiornik KTS
- poletka osadowe
- budynek obsługi

Oczyszczanie mechaniczne dopływających ścieków kończy się na piaskowniku dwukomorowym o przepływie poziomym. (foto piaskownik poziomy)



Ścieki oczyszczone mechanicznie podawane są do komory wielofunkcyjnego bloku biologicznego oczyszczania i stawu wyblyszczającego pełniącego rolę biologicznego doczyszczania ścieków oraz wyrównania przepływu (foto zbiornik bioreaktora komora anoksyyczna)



(foto zbiornik bioreaktora komora anaerobowa)



(foto zbiornik bioreaktora komora aerobowa)



2.5 Część osadowa oczyszczalni ścieków.

Osad nadmierny stabilizowany jest tlenowo w oddzielnej komorze. Po procesie stabilizacji osad składowany jest na poletkach osadowych. (foto komora stabilizacji osadu)



Odciek kanałem grawitacyjnym jest odprowadzany do ostatniej studzienki kontrolnej, przed komorą kraty.

Osad po osuszeniu jest usuwany poza obszar poletek a następnie utylizowany przez certyfikowaną firmę.

2.6 Budynek obsługi

Istniejący budynek wykonany w technologii murowanej parterowy (foto budynek obsługi)



3 Charakterystyka podstawowych obiektów oczyszczalni ścieków

3.1 Główna przepompownia

Oczyszczalnia oczyszcza ścieki doprowadzane kolektorem ściekowym KS – 1 do komory pompowni głównej. Przepompownia wykonana jest jako studnia z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 2,5 m i głębokości $h=4,9$ m. dopływ ścieków umieszczono na głębokości 3,45 m. pojemność robocza komory ssawnej wynosi $V_{cz}=4,9\text{ m}^3$. Obiekt wyposażony w trzy pompy zatapialne firmy „Metaltech” typu CP 3102 LT 411 (w tym jedna rezerwowa) o następujących parametrach

$Q_{max} = 37\text{ l/s}$ dla $H=5\text{m H}_2\text{O}$

$N= 3 \times 5,5= 16,6\text{ kW}$.

Każda pompa podaje ścieki do komory rozprężnej przed piaskownikiem przy pomocy rurociągu tłoczego DN 150 mm. Moc zainstalowanych pomp

Praca pomp jest sterowana :

- Ręcznie w celu kontroli pracy pomp
- Automatycznie w czasie normalnej pracy

Poziom ścieków w przepompowni jest wskazywany za pomocą pływakowych sygnalizatorów poziomu ścieków.

Z przepompowni wyprowadzone są trzy przewody tłoczne (dla każdej pompy oddzielnie). Średnice nominalne przewodów DN 150 mm. Długość przewodów $L = 3 \times 16\text{ m} = 48\text{ m}$ (nie licząc przewodów pionowych). Ścieki są wprowadzane do piaskownika poziomego

3.2 Piaskownik poziomy

Piaskownik służy do mechanicznego oczyszczania ścieków z zawiesin pochodzenia mineralnego. Piaskownik został wykonany jako poziomy, dwukomorowy o trapezowym przekroju poprzecznym czyszczony ręcznie i długości czynnej $L = 18\text{ m}$. wyposażony w 4 zastawki drewniane umożliwiające regulowanie pracy poszczególnych komór.

Piasek usuwany jest ręcznie z komór, naprzemiennie na pobliskie betonowe poletko odciekowe, z możliwością jego przemywania wodą technologiczną, a stamtąd na poletka osadowe w celu uzupełnienia warstwy piasku. Odcieki z poletka kierowane są z powrotem do piaskownika.

3.3 Wielofunkcyjny blok biologicznego oczyszczania ścieków

Układ oczyszczania ścieków, łącznie z osadnikami wtórnymi (lecz z wyłączeniem komory tlenowej stabilizacji osadu) wykonany jest w jednym konstrukcyjnym bloku żelbetowym o wymiarach w rzucie $27\text{ m} \times 20\text{ m}$ i głębokości całkowitej $h_c = 3\text{ m}$ (głębokość czynna $h_{cz} = 2,5\text{ m}$) za wyjątkiem osadników, w których głębokość czynna, powiększona o leje osadowe, wynosi $h_{cz} = 5\text{ m}$.

Wymiary i pojemności całkowite poszczególnych komór w głównym bloku technologicznym wynoszą:

| | | |
|-------------------|---|-----------------------|
| Komora anaerobowa | $V_c = 8,0 \times 8,0\text{ m} \times 3,0\text{ m}$ | =192,0 m ³ |
| Komora anoksyczna | $V_c = 8,0 \times 12,0\text{ m} \times 3,0\text{ m}$ | =288,0 m ³ |
| Komora aerobowa | $V_c = 12,0 \times 20,0\text{ m} \times 3,0\text{ m}$ | =720,0 m ³ |
| Osadnik wtórny | $P = 20,3\text{ m} \times 7,0\text{ m}$ | =142,1 m ² |

Komora anaerobowa (defosfatacji)

Komora defosfatacji zasilana jest ściekami surowymi po piaskowniku oraz osadem recyrkulowanym z osadników wtórnych w ilości 100% Qśr d. do mieszania komory wykorzystywana jest wirownica typu UW – 1 (aertor powierzchniowy) o średnicy mieszadła ϕ 0,8 m, produkcji „Aquatech” Gdańsk. Silnik zamontowany na płycie stalowej, na pomoście z krat Wema. Zapotrzebowanie mocy $N = 1,1$ kW.

Komora anoksydzna (denitryfikacji)

Do komory denitryfikacji przez zastawkę drewnianą dopływają ścieki z komory defosfatacji, oraz ścieki recyrkulowane (recyrkulacja wewnętrzna) z komory nityfikacji, pompowane w ilości 300% Qśr d. rurociągiem DN 300 mm

Mieszanie zawartości komory odbywa się za pomocą wirownicy typu UW – 1, o średnicy mieszadła ϕ 0,8 m, produkcji : „Aquatech” Gdańsk, zamontowanej i obsługiwanej tak jak w komorze defosfatacji. Zapotrzebowanie mocy $N = 1,1$ kW.

Komora aerobowa (komora napowietrzana)

Wykonana w postaci rowu typu Carousell. Zasilana ściekami z komory anoksydznej przewodem stalowym ϕ 0,6 m, regulowanym zasuwą płytową, z możliwością recyrkulacji osadu z osadników wtórnych w ilości 30 – 100 % Qśr d przez przepompownię osadów i rów obiegowy, w przypadku wyłączenia z ruchu poprzedzających komór. Kierowanie strumieniem ścieków w komorze odbywa się przy użyciu dwóch kierownic typu UW – 1, produkcji „Aquatech” Gdańsk.

Do napowietrzania ścieków w komorze wykorzystywany jest aerator powierzchniowy ϕ 1,75 m, wykonany ze stali ST 35, przekładnia BEFARED 2PM – 500, moc zainstalowana $N = 22$ kW produkcji „Biopard” Warszawa, o zdolności natleniania $Q_c = \max 50$ kgO₂/h, zamontowany na konstrukcji wsporczej z czterech słupów i pomostu stalowego. Wirownice UW – 1 montowane i obsługiwane jak w pozostałych komorach.

Do recyrkulacji osadu (300% Qśr. d) do komory anoksydznej zastosowano pompę zatapialną typu MS 5+94, o zapotrzebowaniu mocy $N = 9,5$ kW, wydajności $Q = 70$ l/s, wysokości podnoszenia $H_p = 4,0$ m, produkcji „Metalchem” Warszawa, oraz rurociąg stalowy DN 300 mm z zasuwą klinową.

Pompa zatapialna mocowana jest do płyty dennej za pomocą kolana sprzęgłowego, montowana i obsługiwana przy użyciu prowadnicy z rur stalowych oraz wciągnika łańcuchowego WRZ – 0,5 produkcji „Wuko” Zduńska Wola.

3.4 Poletka osadowe

Służą do odwodnienia osadu ustabilizowanego. Wykonano 6 poletek o podłożu betonowym o wymiarach 6,3m x 31,5 m, oddzielonych prefabrykowanymi płytami betonowymi.

Odprowadzenie wody nadosadowej z komory stabilizacji tlenowej osadu odbywa się grawitacyjnie kanałem otwartym, a odciek z poletek odprowadzany jest drenażem z sączków ceramicznych DN 100 mm do głównej przepompowni ścieków surowych. Osad osuszony jest składowany na poletku.

3.5 Budynek obsługi

Budynek o wymiarach 4,5m x 3 m, z dostawionym garażem o wymiarach 2,5m x 3 m
W budynku obsługi znajduje się pomieszczenie rozdzielni głównej i socjalne.

4 Ocena stanu istniejącego oczyszczalni ścieków.

4.1 Przepustowość hydrauliczna oczyszczalni

Do oczyszczalni dopływa ok 300 m³/d, natomiast w okresach deszczowych ilość ta znacząco wzrasta. Maksymalny zarejestrowany dopływ wynosił 1 700 m³/d.

Powoduje to duże zaburzenia w pracy oczyszczalni

4.2 Pompownia główna

Brak kraty na dopływie ścieków do pompowni powoduje częste zatykanie pomp i ich wyłączenie z eksploatacji.

Wydajności pomp nie są dostosowane do aktualnych warunków dopływu ścieków

4.3 Piaskownik poziomy

Ze względu na duże zaburzenia w ilości ścieków dopływających piaskownik nie pracuje poprawnie. Przy dużym napływie ścieków piaskownik nie spełnia swojej podstawowej funkcji ze względu na duże prędkości chwilowe ścieków.

- Przy małym przepływie ścieków następuje zaleganie osadów w piaskowniku, mamy do czynienia z dwoma niepożądanymi procesami:
- Przerzucanie części mineralnych do części biologicznej oczyszczalni ścieków gdzie zalegają na dnie i zakłóca procesy biologiczne.
- Osadzone części mineralne zawierają dużą zawartość frakcji biologicznych, w związku z tym nie mogą być wywożone na wysypisko a zatem muszą podlegać kosztownej utylizacji.

4.4 Wielofunkcyjny blok biologicznego oczyszczania ścieków

Komory nityfikacji i denityfikacji:

Zastosowane mieszadła powodują niedostateczne mieszanie dopływających ścieków w objętości komory – nierównomierne obciążenie komory i nierównomierne natlenienie dopływających ścieków System napowietrzania komór jest nie efektywny i powoduje deficyt tlenu w komorze dla okresów letnich powodujący spadek wydajności eksploatacyjnej do poziomu ok. 60% i nie osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania ścieków

4.5 Komora tlenowej stabilizacji osadu

Niedostateczne natlenianie osadu powodujące zagniwanie osadów, również na poletkach osadowych okresowo parametry osadu nie spełniają warunków jak dla osadów stabilizowanych Niska skuteczność systemu napowietrzania dająca efekt jak opisano powyżej.

4.6 Poletka osadowe

Wydłużony proces odwadniania osadów,

Ze względu na brak zabezpieczenia przed zewnętrznymi warunkami atmosferycznymi występuje niedostateczne odwodnienie osadów.

Brak pełnej higienizacji osadów wymaganej dla ustabilizowanych osadów komunalnych wykorzystywanych rolniczo, do rekultywacji terenów, do upraw roślin do produkcji kompostu bądź do upraw roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz. Trzeba przy tym zaznaczyć, że aktualnie osady z oczyszczalni w Nowym Miasteczku wykorzystywane są właśnie na w/w cele rolnicze i rekultywacyjne.

4.7 Budynek obsługi

Stan techniczny budynku socjalno – technicznego wskazuje na potrzebę gruntownego jego remontu polegającego na wymianie instalacji wewnętrznych, okien i drzwi, remoncie pomieszczeń, dachu i elewacji oraz ocieplenia.

4.8 Ocena stanu betonów zbiorników

Elementy żelbetowe nie zostały w sposób długotrwale skuteczny zabezpieczone przed agresywnym oddziaływaniem ścieków, więc w okresie dotychczasowej eksploatacji doszło do licznych destrukcji i uszkodzeń. Ogólnie jednak na tym etapie na podstawie dostępnych i pozyskanych informacji można stwierdzić, że obecny stan zachowania kwalifikuje istniejące konstrukcje do naprawy i uszczelnienia.

1. Komora kraty i kanał piaskownika.

Beton z licznymi pęknięciami i zarysowaniami pokryty warstwą wyprawy z zapraw cementowych, wyprawy spękane, miejscowo głucho i odspojone z licznymi nalotami glonów i porostów. Kanał kraty miejscowo nadmurowany dwoma warstwami z cegły pełnej ceramicznej zaszpachlowanej zaprawą cementową – do wymiany na wieniec żelbetowy. Wszystkie wyprawy z zapraw cementowych do usunięcia.

Piaskownik – podobnie jak w kanale wyprawy z zapraw cementowych do usunięcia, ponadto sam beton spękany w wysoleniami. Na koronie ściany kanału liczne szkody typu mrozowego z łuszczącym się i zwiertzałym betonem – do usunięcia, naprawy i reprofilacji.

W kanale piaskownika widoczne poprzeczne rysy i pęknięcia przez całą grubość ścian – proponuje się zespolenie i uszczelnienie przez iniekcję uszczelniającą wykonaną żywicą poliuretanową.

Odcinek kanału od zwężki pomiarowej do komory anaerobowej, oraz wzdłuż komór anaerobowej i anoksydacyjnej w stanie zachowania zadowalającym, wymaga jednak wykonania powierzchniowej reprofilacji, uszczelnienia j.w., oraz chemoodpornej powłoki zabezpieczającej.

Na całej długości widoczne ślady lub pozostałości powłoki bitumicznej lub smołowej, całkowicie zwiertzałej.

2. Komora anoksydacyjna, ściany zewnętrzne gr. 30 cm, głębokość komory 2,50 m.

Od wewnątrz na powierzchni ścian widoczne warstwy wypraw z zapraw cementowych, odspojone od betonu, widoczne także ślady i pozostałości po powłokach bitumicznych lub smołowych. Beton powierzchniowo zwiertzały i skorodowany porośnięty nalotami zielonych

glonów i osadem ściekowym. Widoczne także poprzeczne pęknięcia ścian komory przechodzące przez całą grubość ścian, rysy te wymagają uszczelnienia iniekcyjnego.

3. Komora anaerobowa, ściany zewnętrzne gr. 30 cm, głębokość komory 2,50 m.
Stan zachowania podobny jak w przypadku komory anoksycznej – od wewnątrz na powierzchni ścian widoczne warstwy wypraw z zapraw cementowych, odspojone od betonu, widoczne także ślady i pozostałości po powłokach bitumicznych lub smołowych. Beton powierzchniowo zwietrzały i skorodowany porośnięty nalotami zielonych glonów i osadem ściekowym. Widoczne także poprzeczne pęknięcia ścian komory przechodzące przez całą grubość ścian, rysy te wymagają uszczelnienia iniekcyjnego.
W tej komorze wobec braku piany na powierzchni ścieków szczególnie dobrze widoczne zniszczenia korozyjne i degradacja betonu ścian na powierzchni wewnętrznej w strefie zmiennego poziomu lustra ścieków.
W innych komorach wobec zalegającej grubej warstwy piany obecnie efekt ten nie jest tak bardzo widoczny, przez analogię należy się go jednak spodziewać.
4. Komora aerobowa ściany zewnętrzne gr. 30 cm, głębokość komory 2,50 m.
Widoczna jedynie korona ścian zewnętrznych i przegród wewnętrznych. Zauważalne zwłaszcza na ścianach mających kontakt z jednej strony z gruntem z drugiej ze ściekami dosyć rozległe szkody związane z oddziaływaniem mrozu, beton się łuszczy, jest spękany, rozsadzony przez zamarzającą wilgoć. Poza tym widoczne skutki agresywnego oddziaływania ścieków w postaci powierzchniowych ubytków i śladów wypłukiwania zaczynu cementowego z matrycy betonowej.
Okrągłe słupy pod stalową konstrukcją wsporczą pomostu i mieszacza także skorodowane. Poprzeczne pęknięcia ścian do uszczelnienia iniekcyjnego. Widoczne pozostałości powłok bitumicznych lub smołowych całkowicie zwietrzałych.
5. Osadnik podłużny, ściany zewnętrzne gr. 30 cm, głębokość komory 2,50 m.
Tutaj także widoczne pozostałości powłok bitumicznych lub smołowych całkowicie zwietrzałych. W ścianach widoczne podziały na etapy betonowania długości rzędu 3,5 – 5,0 m, w jednym miejscu widoczne także końcówki taśm wewnętrznych w położeniu „przypadkowym” w stosunku do szwu; po opróżnieniu komór i oczyszczeniu ścian konieczne oględziny wszystkich styków roboczych i określenie sposobu ich uszczelnienia. Ściana rozdzielająca od komory aerobowej z widocznym nadlaniem i śladami po miejscowych próbach wyrównania i uszczelnienia styku. Wierzchnia warstwa betonu przynajmniej w obrębie otuliny jest zdegradowana, wypłukana z zaczynu cementowego i zwietrzała.
Komory zasuw przylegają do podłużnej ściany zewnętrznej, stan zachowania betonu tych komór nie odbiega od opisanego powyżej. Styki ścian komór i osadnika wymagają uszczelnienia np. przez sfazowanie lub wyprofilowanie krawędzi na nowo i wypełnienie masą uszczelniającą odporną na oddziaływanie ścieków.
Poprzeczne zarysowania ścian zewnętrznych podobnie jak w przypadku poprzednio opisanych obiektów do uszczelnienia metoda iniekcyjną.
6. Kanał odpływowy za osadnikiem.
Stan zachowania i metoda postępowania analogicznie jak w przypadku kanału dopływowego opisanego w p. 1. Dodatkowo konieczne uszczelnienie styku kanału z przylegającymi ścianami komór technologicznych.

7. Komora stabilizacji osadu, komora okrągła, ściany gr. 30 cm, głębokość komory 2,50 m.
Od wewnątrz na powierzchni ścian widoczne warstwy wypraw z zapraw cementowych, odspojone od betonu, widoczne także ślady i pozostałości po powłokach bitumicznych lub smołowych. Beton powierzchniowo zwietrzały i skorodowany porośnięty nalotami zielonych glonów i osadem ściekowym. Widoczne także poprzeczne pęknięcia ścian komory przechodzące przez całą grubość ścian, rysy te wymagają uszczelnienia iniekcyjnego. Poza tym widoczne skutki agresywnego oddziaływania ścieków w postaci powierzchniowych ubytków i śladów wypłukiwania zaczynu cementowego z matrycy betonowej.

5 Bilans ilości i jakości ścieków

5.2 Obliczenia części biologicznej

Tabela 1. Ilość ścieków bytowych dopływających do oczyszczalni kanalizacją rozdzielczą oraz dowożonych wozami asenizacyjnymi

| Miejscowość | Liczba mieszkańców | Ilość ścieków na podstawie jednostkowego zużycia wody równego 0,15 m ³ /Mk·d [m ³ /d] | Ilość ścieków na podstawie jednostkowego zużycia wody równego 0,12 m ³ /Mk·d [m ³ /d] |
|--|-------------------------------|---|---|
| Nowe Miasteczko | 2849 | 427 | 342 |
| Gołaszyn | 381 | 57 | 46 |
| Rejów | 226 | 34 | 27 |
| Popęszyce (kanalizacja w budowie) | 362 | 54 | 43 |
| ŁĄCZNIE KANALIZACJA OGÓLNOSPŁAWNA | 3818 | 572 | 458 |
| W tym ścieki dowożone taborem asenizacyjnym | 1748 | docelowo 80 | docelowo 80 |
| W okresie deszczu dopływ ścieków zwiększa się do ok. | 1500 – 1800 m ³ /d | | |

Przyjęto: $Q_{\text{śrd}} = 572 \text{ m}^3/\text{d} + 80 \text{ m}^3/\text{d} = 652 \text{ m}^3/\text{d}$

JAKOŚĆ DOPLÝWAJĄCYCH ŚCIEKÓW

Na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń ścieki bytowe:

Tabela 2. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach bytowych dopływających do oczyszczalni kanalizacją rozdzielczą

| Parametr | Wskaźnik jednostkowy [g/Mk·d] | Wartość ładunku dobowego zakładana dla oczyszczalni Nowe Miasteczko [kg/d] | Stężenie w ściekach surowych wg wskaźników jednostkowych [mg/dm ³] |
|------------------|-------------------------------|--|--|
| BZT ₅ | 60 | 229 | 400 |
| ChZT | 120 | 458 | 800 |
| Zawiesiny | 70 | 267 | 467 |
| N | 11 | 42 | 73 |
| P | 1,8 | 7 | 12 |

Do oczyszczalni dowożone będzie także 80 m³/d ścieków ze zbiorników bezodpływowych (szamba). Stężenia ścieków surowych z uwzględnieniem ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach bytowych z uwzględnieniem ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi

| Parametr | Stężenie w ściekach surowych z uwzględnieniem ładunku zanieczyszczeń dowożonych wozami asenizacyjnymi [mg/dm ³] |
|------------------|---|
| BZT ₅ | 600 |
| ChZT | 1200 |
| Zawiesiny | 500 |
| N | 83 |
| P | 14 |

Tabela 3. Ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni:

| Parametr | Całkowity ładunek doprowadzany do oczyszczalni [kg/d] |
|------------------|---|
| BZT ₅ | 391 |
| ChZT | 782 |
| Zawiesiny | 326 |
| N | 54 |
| P | 9 |

ZAŁOŻENIA

| | | |
|-----------------------|------------------------|--|
| Q _{śr.dob} | 652 m ³ /d | |
| Q _{max.dob.} | 1453 m ³ /d | (dobowy wsp. nierównomierności dopływu 2,4) |
| Q _{śr.h} | 27 m ³ /h | |
| Q _{max.h} | 77,7 m ³ /h | (godzinowy wsp. nierównomierności dopływu 3) |

Ze względów technologicznych (maksymalny przepływ na sito) przyjęto: Q_{max.h} = 57,6 m³/h = 16 l/s (nadmiar ścieków powinien być retencjonowany w zbiorniku retencyjnym).

Do obliczeń przyjęto następujące stężenia zanieczyszczeń:

| | |
|--------------|-------------------------|
| $C_{BZT,Z}$ | 600 mg/dm ³ |
| $C_{ChZT,Z}$ | 1200 mg/dm ³ |
| $X_{SM,Z}$ | 500 mg/dm ³ |
| $C_{N,Z}$ | 83 mg/dm ³ |
| $C_{P,Z}$ | 14 mg/dm ³ |

Co odpowiada ładunkom zanieczyszczeń:

| | |
|--------------|------------------------------|
| $B_{BZT,Z}$ | 391 kg/d → RLM = 6517 |
| $B_{ChZT,Z}$ | 782 kg/d |
| $B_{SM,Z}$ | 326 kg/d |
| $B_{N,Z}$ | 54 kg/d |
| $B_{P,Z}$ | 9 kg/d |

| | |
|--------------------------|---|
| $C_{BZT,Z} / C_{ChZT,Z}$ | 0,5 (ścieki dobrze podatne na rozkład biologiczny) |
| $C_{BZT,Z} / C_{N,Z}$ | 6 (odpowiednie warunki usuwania azotu na drodze biologicznej) |
| $C_{BZT,Z} / C_{P,Z}$ | 34 > 25 (korzystne warunki usuwania fosforu na drodze biologicznej) |
| $X_{SM,Z} / C_{BZT,Z}$ | 1,16 |

Dopuszczalne stężenia i ładunki w ściekach odpływających

| | | | |
|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------|
| CBZT,AN | 15 mg/dm³ | BBZT,AN | 9,8 kg/d |
| CChZT,AN | 125 mg/dm³ | BChZT,AN | 81,5 kg/d |
| XSM,AN | 35 mg/dm³ | BSM,AN | 22,8 kg/d |
| CN,Z | 15 mg/dm³ | BN,Z | 9,8 kg/d |
| CP,Z | 2 mg/dm³ | BP,Z | 1,3 kg/d |

Technologię oczyszczania ścieków zaprojektowano jako proces osadu czynnego z nityfikacją, denityfikacją oraz biologicznym usuwaniem fosforu wspomaganym chemicznym strącaniem dla spełnienia wymagań odnośnie do jakości odprowadzanych do odbiornika ścieków (3-stopniowy Bardenpho).

Istniejący układ technologiczny:

- objętość komory beztlenowej: 192 m³
- obj. komory niedotlenionej: 288 m³
- obj. komory tlenowej: 720 m³
- pow. osadnika wtórnego : 142 m²
- obj. KTS: 237 m³

Łączna objętość reaktora biologicznego: 192 + 288 + 720 = 1200 m³

Przyjęto, że w części mechanicznej oczyszczalni nie zostanie zastosowany osadnik wstępny który by powodował pogorszenie warunków usuwania azotu w procesie denityfikacji (w przypadku zastosowania osadnika wstępnego byłaby zbyt mała ilość związków organicznych w stosunku do azotu). Układ zaprojektowano jako reaktor z wydzieloną komorą defosfatacji, oraz reaktorem (nityfikacji – denityfikacji). Denityfikacja naprzemienna.

WERYFIKACJA OBJĘTOŚCI KOMORY OSADU CZYNNEGO

Objętość beztlenowej komory mieszania:

Założono czas zatrzymania ścieków w komorze wyniesie 2 h, wymagana objętość komory wyniesie:
 $V_{BKM} = 1,03 \cdot Q_{\text{śrh}} \cdot 2 = 1,03 \cdot 27 \cdot 2 = 56 \text{ m}^3$ (wymagana objętość komory beztlenowej = 56 m³).

Istniejąca ma objętość 192 m³

Indeks objętościowy osadu:

IO = 150 dm³/kgs.m. (przyjęto wartość maksymalną dla układu z nityfikacją i denityfikacją oraz stabilizacją osadu ze względu na możliwy niekorzystny wpływ ścieków dowożonych na proces oczyszczania)

Temperatura obliczeniowa: T = 12°C

Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego:

ON = ON_{BZT5} + ON_P = 1,05 + 0,03 = 1,08 = 1,1 kg/kgBZT₅

gdzie: ON – jednostkowy przyrost osadu nadmiernego [kg/kgBZT₅]

ON_{BZT5} - jednostkowy przyrost osadu z rozkładu BZT₅ [kg/kgBZT₅]

ON_P – jednostkowy przyrost osadu z symultanicznego strącania fosforu [kg/kgBZT₅]

Jednostkowy przyrost osadu z rozkładu BZT₅:

ON BZT5 = 1,05 kgs.m./kgBZT₅

Dobowy przyrost osadu nadmiernego wynikający z rozkładu związków węgla:

$$\Delta G = L_{BZT5} \cdot ON_{BZT5} = 391 \cdot 1,05 = 410,5 \text{ kgs.m./d}$$

Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego z symultanicznego strącania fosforu **solami żelaza:**

$$ON_{PFe} = 6,8 \frac{X_p}{X_{BZT}} = 6,8 \frac{3}{600} = 0,03 \text{ kg/kg BZT}_5$$

gdzie:

X_P – ilość fosforu która ma zostać usunięta przez strącenie równa różnicy stężeń fosforu w ściekach surowych i oczyszczonych [g/m^3]

$$X_{PCh} = C_{P,ZB} - C_{P,AN} - X_{P,BM} - X_{P,BioP}, \text{ gP}/\text{m}^3 = 14 - 2 - 6 - 3 = 3 \text{ gP}/\text{m}^3$$

gdzie:

$C_{P,ZB}$ – stężenie fosforu ogólnego w dopływie do reaktora = $14 \text{ g}/\text{m}^3$

$C_{P,AN}$ – stężenie fosforu ogólnego na odpływie z oczyszczalni (według wymogów prawa) = $2 \text{ gP}/\text{m}^3$

$X_{P,BM}$ – stężenie fosforu wbudowanego w biomasę = $0,01 \cdot S_{BZT5} = 0,01 \cdot 600 = 6,0 \text{ g}/\text{m}^3$,

$X_{P,BioP}$ – fosfor związany biologicznie w procesie defosfatacji biologicznej

$$= 0,005 \cdot S_{BZT5} = 0,005 \cdot 600 = 3 \text{ g}/\text{m}^3$$

X_{BZT5} – BZT₅ w dopływie do części biologicznej [g/m^3]

Dobowy przyrost osadu nadmiernego wynikający z symultanicznego strącania związków fosforu:

$$\Delta G = L_{BZT5} \cdot ON_P = 391 \cdot 0,03 = 11,7 \text{ kg s.m.}/\text{d}$$

Z całkowitej pojemności reaktora (nityfikacja + denityfikacja) można wyznaczyć obciążenie substratowe osadu czynnego w istniejącym układzie:

Istniejąca objętość (nityfikacja + denityfikacja) = 1008 m^3

$$V_R = \frac{L_{BZT5}}{A' \cdot Z}, \text{ m}^3$$

$$A' = \frac{L_{BZT5}}{V_R \cdot Z} = \frac{391}{1008 \cdot 4,5} = 0,08 \text{ kg BZT}_5 / \text{kg}_{s.m.} \cdot \text{d}$$

Stężenie osadu w komorze: $Z = 4500 \text{ g}/\text{m}^3$ (założono wartość środkową z przedziału $4000 - 5000 \text{ g}/\text{m}^3$ dla oczyszczalni z usuwaniem biogenów bez osadnika wstępnego)

Całkowita objętość reaktora z uwzględnieniem komory defosfatacji: 1200 m^3

$$A' = \frac{L_{BZT5}}{V_R \cdot Z} = \frac{391}{1200 \cdot 4,5} = 0,07 \text{ kg BZT}_5 / \text{kg}_{s.m.} \cdot \text{d}$$

Obciążenie substratowe osadu czynnego wynoszące $0,07 \text{ kgBZT}_5 / \text{kg}_{s.m.} \cdot \text{d}$ jest wystarczające dla zapewnienia pełnej nityfikacji azotu amonowego ($WO > 10 \text{ d}$).

Układ przy pełnym obciążeniu będzie pracował na granicy bezpieczeństwa, ze względu na to trzeba przewidzieć układ do stopniowego dozowania ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi, aby nie doszło do przeciążenia osadu czynnego, zwłaszcza w warunkach zimowych. Układ technologiczny nie będzie pracował efektywnie gdy temperatura ścieków obniży się poniżej 10°C .

Wyliczenie WO odpowiadającego obciążeniu $0,09 \text{ kgBZT}_5 / \text{kg}_{s.m.} \cdot \text{d}$, które będzie utrzymywane w układzie osadu czynnego:

$$WO = \frac{Z \cdot V_R}{\Delta G} = \frac{4,5 \cdot 1200}{410,5} = 13,2 \text{ d}$$

Zalecane wartości obciążeń substratowych osadu czynnego dla układu z usuwaniem związków biogenych wynoszą $< 0,15 \text{ kgBZT}_5/\text{kg}_{\text{s.m.}}\cdot\text{d}$. Można uznać, że istniejący $WO = 13,2$ jest wystarczający dla usunięcia związków biogenych w małych oczyszczalniach ścieków dla $V_D/V_R = 0,2$ (dla $T = 12^\circ\text{C}$). Według wytycznych ATV wymagany WO powinien wynosić $10,3 \text{ d}$.

Projektowany układ nie zapewni symultanicznej stabilizacji osadu – wymagane jest zaprojektowanie wydzielonej komory stabilizacji tlenowej (KTS).

BILANS AZOTU W ŚCIEKACH DOPIYWAJĄCYCH DO KOMORY OSADU CZYNNEGO

$S_{N,ZB}$ - stężenie azotu ogólnego w ściekach dopływających do reaktora = 83 gN/m^3

$S_{\text{Norg, AN}}$ – stężenie azotu organicznego w ściekach oczyszczonych (założono) = 2 gN/m^3

$S_{\text{NH}_4, \text{AN}}$ – stężenie azotu amonowego w ściekach oczyszczonych (założono) = $0 \text{ gN-NH}_4^+/\text{m}^3$

$S_{\text{NO}_3, \text{AN}}$ – stężenie azotu azotanowego w ściekach oczyszczonych (założono) = $13 \text{ gN-NO}_3^-/\text{m}^3$

$X_{\text{Norg, BM}}$ – ilość azotu organicznego wbudowanego w biomasę = $0,045 \cdot 600 = 27 \text{ gN/m}^3$

Stężenie azotu do denitryfikacji:

$$S_{\text{NO}_3 \text{ ND}} = C_{N,ZB} - S_{\text{Norg, AN}} - S_{\text{NH}_4, \text{AN}} - S_{\text{NO}_3, \text{AN}} - X_{\text{Norg, BM}} = 83 - 2 - 13 - 27 = 41 \text{ [gN/m}^3\text{]}$$

Zdolność (potencjał) denitryfikacji dla temperatury $10^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}$:

$S_{\text{NO}_3 \text{ ND}}/S_{\text{BZT}_5} = 41/600 = 0,07$, na tej podstawie można zweryfikować wymagany udział strefy denitryfikacji w objętości bioreaktora jako $0,25$ (założono denitryfikację naprzemienną). Nie jest wymagane dozowanie zewnętrznego źródła węgla organicznego.

Ilość środków chemicznych:

założono strącanie chemiczne przy użyciu związków żelaza trójwartościowego, zapotrzebowanie na środek strącający wyniesie:

$$S_{\text{Fe}} = 2,7 \cdot X_{\text{PCh}} = 2,7 \cdot 3,0 = 8,1 \text{ gFe/m}^3$$

Przyjmując, że środkiem strącającym będzie koagulant PIX-113 o zawartości żelaza $11,8\%$ dawka koagulantu wyniesie:

$$D_k = \frac{8,1}{0,118} = 68,6 \text{ g/m}^3$$

Zapotrzebowanie na tlen w procesach biodegradacji związków węgla:

$$OV_{d,c} = L_{\text{BZT}_5} \left(0,56 + \frac{0,15 \cdot WO \cdot F_T}{1 + 0,17 \cdot WO \cdot F_T} \right) = 391 \left(0,56 + \frac{0,15 \cdot 10,2 \cdot 0,812}{1 + 0,17 \cdot 10,2 \cdot 0,812} \right) = 421 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Zużycie tlenu w procesie nitryfikacji:

$$OV_{d,N} = Q_d \cdot 4,3 (S_{NO_3,D} - S_{NO_3,ZB} + S_{NO_3,AN}) \cdot 10^{-3} = 652 \cdot 4,3 (41 - 0 + 13) = 151 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Dobowe zużycie tlenu w procesach rozkładu węgla pokrywane przez proces denitryfikacji:

$$OV_{d,D} = Q_{\text{śrd}} \cdot 2,9 \cdot S_{NO_3,D} \cdot 10^{-3} = 652 \cdot 2,9 \cdot 41 \cdot 10^{-3} = 77,5 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na tlen:

$$OV_h = \frac{f_c (OV_{d,c} - OV_{d,D}) + f_N \cdot OV_{d,N}}{24} = \frac{1,12 (421 - 77,5) + 2,5 \cdot 151}{24} = 31,75 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Przyjęto: 32 kgO₂/h

Wymagana ilość tlenu doprowadzanego do komór osadu czynnego z napowietrzaniem ciągłym:

$$\alpha OC = \frac{11}{11-2} 32 = 39 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Dla wymaganego stężenia tlenu w komorze napowietrzania 2 g/m³.

5.2 Osadnik wtórny

Wymagana powierzchnia osadnika wtórnego :

$$F_{OW} = \frac{Q_{hmax}}{q_h} = \frac{57,6}{0,74} = 78 \text{ m}^2$$

$$q_h = \frac{q_v}{Z \cdot IO} = \frac{500}{4,5 \cdot 150} = 0,74$$

Głębokość osadników:

Określenie stężenia zawiesin w osadzie recyrkulowanym:

$$Z_R = 0,7 Z_{RD} = 0,7 \cdot 8,4 = 5,88 \text{ kg/m}^3 \text{ (przyjęto } 6 \text{ kg/m}^3)$$

$$Z_{RD} = \frac{1000}{IO} \sqrt[3]{t} = \frac{1000}{150} \sqrt[3]{2} = 8,4 \text{ kg/m}^3$$

Na podstawie wartości Z_R przyjęto stopień recyrkulacji osadu = 1 = 100%

Strefa ścieków sklarowanych: h₁ = 0,5 m

Strefa rozdziału:

$$h_2 = \frac{0,5 \cdot q_h (1 + RZ)}{1 - \frac{IO \cdot Z}{1000}} = \frac{0,5 \cdot 0,74 (1 + 1)}{1 - \frac{150 \cdot 4,5}{1000}} = 2,28 \text{ m}$$

Strefa prądów gęstościowych i gromadzenia:

$$h_3 = \frac{1,5 \cdot 0,3 \cdot q_{sv} (1+RZ)}{500} = \frac{1,5 \cdot 0,3 \cdot 500 (1+1)}{500} = 0,9 \text{ m}$$

Strefa zagęszczania i zgarniania osadu:

$$h_4 = \frac{Z \cdot q_h (1+RZ) \cdot t_z}{Z_R} = \frac{4,5 \cdot 0,74 (1+1) \cdot 2}{5,88} = 2,26 \text{ m}$$

Całkowita głębokość osadnika: $0,5 + 2,28 + 0,9 + 2,26 = 5,94 \text{ m} = 6 \text{ m}$

Osadnik wtórny radialny

W przypadku zastosowania osadnika wtórnego radialnego, należy wybudować zbiornik o średnicy min 10 m i głębokości 6m

Istniejący osadnik wtórny

Powierzchnia osadnika wynosi 142 m²

Powierzchnia osadnika i głębokość jest wystarczająca do zapewnienia redukcji zawiesin

5.3 Obliczenia KTS

SPRAWDZENIE WYMAGANEJ OBJĘTOŚCI WYDZIELONEJ KOMORY STABILIZACJI TLENOWEJ

Istniejąca objętość 237 m³.

Ilość osadów powstających podczas oczyszczania ścieków w projektowanym układzie technologicznym:

Ilość osadu wstępnego:

$G_{wst.} = Q_{dśr} \cdot Z \cdot \text{sprawność oczyszczania w osadniku wstępnym [kgs.m. \cdot d]}$

$$G_{wst} = 652 \cdot 0,5 \cdot 0,64 = 208,6 \text{ kg/d}$$

Objętość osadu wstępnego (osad ten nie będzie stabilizowany w komorze osadu czynnego) założono więc, że cała jego objętość ulegać będzie stabilizacji tlenowej w KTS.

$$V = \frac{208,6}{10(100 - 97,5)} = 8,3 \text{ m}^3$$

Sucha masa nadmiernego osadu czynnego:

$$\Delta G = \dot{L}_{BZT5} \cdot ON_{BZT5} = 391 \cdot 1,05 = 410,5 \text{ kgs.m./d}$$

Dobowy przyrost osadu nadmiernego wynikający z symultanicznego strącania związków fosforu:

$$\Delta G = \dot{L}_{BZT5} \cdot ON_P = 391 \cdot 0,03 = 11,7 \text{ kg s.m./d}$$

Łącznie: $410,5 + 11,7 = 422,2 \text{ kgs.m./d}$

Objętość osadu nadmiernego przy założeniu uwodnienia 97,5%:

$$V = \frac{422,2}{10(100 - 97,5)} = 17 \text{ m}^3$$

Łączna objętość osadu: $17 + 8,3 = 25,3 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zapotrzebowanie na tlen do utleniania zanieczyszczeń organicznych:

$$Z_{O_2} = 2,3 \cdot V_{os} \cdot Z_{s.m.o.} = 2,3 \cdot 17 \cdot 0,975 = 38 \text{ kg } O_2 / d$$

zapotrzebowanie na powietrze:

$$V_P = \frac{Z_{O_2}}{0,28 \cdot k} = \frac{38}{0,28 \cdot 0,1} = 1353 \text{ m}^3 / d$$

Okres stabilizacji osadów przy pełnym obciążeniu będzie wynosił 9 dni w KTS i 10 reaktorze biologicznym.

W związku z tym zlecona jest odwodnienie osadu na prasie komorowej

6 Proponowane rozwiązania

6.1 Pompownia główna i studnia sita

Zakłada się następujący zakres prac modernizacyjnych w pompowni głównej:

- Instalacja sita pionowego w studni umieszczonej tuż przed pompownią, na dopływie ścieków o następujących parametrach

| | |
|--|--|
| Długość sita | 4500 mm |
| Perforacja: | 3 mm, |
| Przepustowość: | do 100 m ³ /h |
| Średnica sita | Ø400, stal nierdzewna AISI304, |
| Średnica transportera pionowego: | Ø300, stal nierdzewna AISI304, |
| Spirala: | bezwalowa ze stali specjalnej (brak łożysk |
| pracujących w ścieku), | |
| Komora pomiarowo-przelewowa: | stal nierdzewna AISI304, wyposażona w sondę |
| poziomu, | |
| Szczotka w strefie cedzenia : | tworzywo sztuczne, |
| Kosz perforowany: | stal nierdzewna AISI304, |
| Napęd: | 1,5 kW, klasa izolacji F, IP55, 400V, 50 Hz, |
| prod. NORD, | |
| Stopa denna: | stal nierdzewna AISI304, |
| Podpory boczne: | stal nierdzewna AISI304, |
| Rura wysypowa skratek: | stal nierdzewna AISI304, |
| Wysokość wysypu skratek: | ~1300mm (licząc od poziomu gruntu), |
| Pakiet ZIMA – ogrzewanie i izolacja termiczna | kabel grzejny samoregulujący ~0,55kW, wełna |
| mineralna 50mm, blacha osłonowa AISI304 #0,6mm | |

- Wykonanie i montaż pokrywy w studni sita pionowego stali nie gorszej niż AISI 304
- Instalacja zasuwy DN 400 z napędem ręcznym odcinającej ścieki na dopływie do sita pionowego
- Wykonanie rurociągu omijającego studnie sita pionowego z zasuwą DN 400 z napędem ręcznym
- Wymiana pomp ścieków, na 2 pompy, o następujących parametrach
 - wydajność Q=10 l/s przy H=13 m,
 - wydajność maksymalna przy 2 pracujących pompach 16 l/s
 - pompy żeliwna z wirnikiem typu vortex.
 - Moc silnika 4,20 kW
 - przyłącze DN65

- Wymiana armatury, rurociągi wykonane ze stali nie gorszej niż AISI 304
- Instalacja czujników pływakowych oraz ultradźwiękowego czujnika poziomu
- Instalacja przepływomierza elektromagnetycznego DN 150 na rurociągu tłocznym na dopływie do piaskownika wirowego
- Wykonanie przelewu burzowego, do zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych
- Instalacja żurawia do wyciągania pomp, wykonanie stal AISI 304
- Wykonanie i montaż pokrywy na zbiorniku pompowni stali nie gorszej niż AISI 304
- Renowacja powierzchni betonowych studni pompowni
- Wykonanie komory zasuw poza obrębem pompowni

6.2 Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych

Nowo budowany obiekt wraz ze stacją zlewczą ścieków dowożonych.

W skład obiektów wchodzi

1) Stacja zlewczą ścieków dowożonych o wydajności 6 ÷ 8 samochodów (lub przyczep) asenizacyjnych na godzinę.

Parametry techniczne stacji zlewczej

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Wydajność | ~20 m ³ /h |
| Zasilanie | 3 LNPE 400 V, 50 Hz |
| Doprowadzenie zasilania | YKYžo 5 ÷ 6 mm ² |
| Pobór mocy chwilowy | ~ 4,0 kW; stały < 100 W |
| Pobór wody dla układu płuczącego | ~ 20 l / cykl |
| Sprężone powietrze | P _u = 0,4 ÷ 0,6 MPa |

Mierzone parametry:

| | |
|---|------------------------------------|
| ▪ maksymalny przepływ (przepływomierz DN 125): | 4000 dm ³ / min |
| ▪ rzeczywisty przepływ zależny od oporu: | ~1000 ÷ 1500 dm ³ / min |
| ▪ pH | 2 ÷ 14 pH |
| ▪ temperatura (elektroda PT-100;elektroda zintegrowana z elektrodą konduktancji): | |
| 0 ÷ 50 °C | |
| ▪ przewodność (elektroda CTI- | 0 ÷ 20 mS |
| ▪ mętność (sonda) : | do 300 g/dm ³ |

Średnice przewodów:

| | |
|--|----------|
| ▪ przyłącze (szybkozłącze typu strażackiego) | DN110 |
| ▪ przewód doprowadzający wodę, odprowadzający wodę i popłuczyny: | PE DN 32 |
| ▪ przewód przepływowy ścieków | ø125 mm |

Wykonanie materiałowe:

stal kwasoodporna

Sito z prasą do skratek (standardowa perforacja 20 mm) wraz z zasilaczem hydraulicznym, motoreduktorem i panelem sterowania

Praca: Automatyczna / Ręczna (Możliwość współpracy z komputerem)

-drukowanie raportu zawierającego:

1. Nr dostawcy
2. Daty i godziny
3. Ilość dostarczonych ścieków w danym dniu z wyszczególnieniem ilości z każdego wozu asenizacyjnego

4. Ilość obecnie dostarczonych ścieków
5. Wartość pH , konduktancji, temperatury i mętności
6. Nr pobranej próbki (w przypadku zastosowania UAP)
7. Kontyngent ustalonej ilości ścieków dla danego klienta

2) Pojemnik na skratki 240l tworzywowy (na kółkach), podjazd umożliwiający swobodny wyjazd kubła z kontenera

3) Zbiornik ścieków dowożonych o objętości czynnej $V = 80\text{m}^3$

Zbiornik żelbetowy o średnicy 6m, głębokość czynna 3m, całkowita głębokość zbiornika 3,5m
Zbiornik posadowiony w gruncie.

Zbiornik całkowicie zadaszony i hermetyzowany, z pomocą płyty żelbetowej

Wyposażony w instalacja do usuwania odorów w postaci kominków o wysokości 1m z wkładem węglowym

Wyposażenie zbiornika

Mieszadło napowietrzająco – mieszające o następujących parametrach

- Średnica śmigła 230 mm (śmigło nierdzewne 304)
- Obroty śmigła 950 n / min-1
- Wydajność $Q_3 = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$
- Moc silnika P2 = 1,1 kW
- Moc silnika P1 = 0,9 kW
- Masa bez sań 46 kg
- Moduł kontrolny
- Mieszadło wyposażone jest w czujnik szczelności oraz temperatury.

4) Żurawik do wyciągania mieszadła, wykonanie stal AISI 304

5) Skrzynka sterownicza z tworzywa IP 65,

Obejmująca: moduł kontroli przecieku temperatury, wyłącznik prądowy zdalny lokalny

- czujniki pływakowe i czujnik ultradźwiękowy poziomu
- zasawa z napędem elektrycznym DN 200 na odpływie ze zbiornika ścieków dowożonych

Ścieki dowożone, po odświeżeniu w zbiorniku będą cyklicznie podawane do pompowni głównej, poprzez otwarcie zasawy na odpływie ze zbiornika

6.3 Zbiornik retencyjny

Należy wybudować nowego zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych o pojemności $V = 200 \text{ m}^3$

Zbiornik żelbetowy o średnicy 12m, głębokość czynna 1,8m, całkowita głębokość zbiornika 3,0m

Zbiornik posadowiony w gruncie.

Zbiornik nie zadaszony,

Wokół zbiornika, na koronie zbiornika wykonane bariery ze stali AISI 304, wysokość bariery 1100 mm

Wyposażenie zbiornika

- ultradźwiękowy czujnik poziomu
- zasuwka z napędem elektrycznym DN 200 na odpływie ze zbiornika
- żurawik do wyciągania mieszadła, wykonanie stal AISI 304
- skrzynka sterownicza IP 65, Obejmująca: moduł kontroli przecieku temperatury, wyłącznik prądowy zdalny lokalny
- Pompy ścieków, 2 pompy, o następujących parametrach
 - wydajność $Q=10$ l/s przy $H=13$ m,
 - wydajność maksymalna przy 2 pracujących pompach 16 l/s
 - pompy żeliwne z wirnikiem typu vortex.
 - Moc silnika 4,20 kW
 - przyłącze DN65
- mieszadło do przeciwdziałania osadzaniu się piasku na dnie zbiornikach o następujących parametrach:
 - Średnica śmigła 265 mm (śmigło nierdzewne 304)
 - Obroty śmigła 950 n / min-1
 - Wydajność $Q 3 = 2,34$ m³/s
 - Moc silnika P 2 = 2,2 kW
 - Moc silnika P 1 = 2,34 kW
 - Masa bez sań 46 kg
 - Moduł kontrolny
 - czujnik szczelności i temperatury.

Po ustaniu opadów, ścieki będą cyklicznie podawane do pompowni głównej, poprzez otwarcie zasuwki na odpływie ze zbiornika

6.4 Piaskownik

Należy wykonać nowy piaskownik wirowy (separatora piasku), umieszczony w kontenerze obok bloku biologicznego w kontenerze technicznym.

Piaskownik powinien spełniać następujące parametry

W skład urządzenia wchodzi następujące elementy:

- Komora wlotowa „vortex”,
- Kształtka Coanda przyspieszająca sedymentację piasku,
- Transporter ślimakowy wałowy wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4301.

Parametry techniczne:

| | |
|--|-------------------------------------|
| Maksymalna wydajność: | 16 l/s |
| Maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym: | 0,4 – 2,0 t/h |
| Efektywność separacji: | 97% (dla uziarnienia ≥ 0.2 mm) |
| Dopływ: | DN 150 PN10 |
| Odpływ: | DN 200 PN10 |
| Przyłącze wody do celów serwisowych: $\frac{3}{4}$ " Króciec do opróżniania urządzenia: 3" | |
| <u>Napęd transportera ślimakowego:</u> | |

| | | |
|------------------|-------|------------------------|
| Moc: | P=1,1 | kW |
| Napięcie: | U=400 | V |
| Częstotliwość: | f=50 | Hz |
| Prąd znamionowy: | IN= | 2,75 A |
| Liczba obrotów: | n= | 11,5 min ⁻¹ |
| Typ ochrony: | IP | 65 |

Ciężar urządzenia:

Urządzenie puste: ~800 kg
 Urządzenie wypełnione wodą: ~3100 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Na dopływie do piaskownika umieszczono przepływomierz elektromagnetyczny DN 150. Odpływ z piaskownika grawitacyjny

6.5 Blok biologiczny

Układ oczyszczania ścieków, łącznie z osadnikami wtórnymi (lecz z wyłączeniem komory tlenowej stabilizacji osadu) wykonany jest w jednym konstrukcyjnym bloku żelbetowym o wymiarach w rzucie 27 m x 20 m i głębokości całkowitej $h_c = 3$ m (głębokość czynna $h_{cz} = 2,5$ m) za wyjątkiem osadników, w których głębokość czynna, powiększona o leje osadowe, wynosi $h_{cz} = 5$ m.

Wymiary i pojemności całkowite poszczególnych komór w głównym bloku technologicznym wynoszą:

| | |
|-------------------|---|
| Komora anaerobowa | $V_c = 8,0 \times 8,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 192,0 \text{ m}^3$ |
| Komora anoksyczna | $V_c = 8,0 \times 12,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 288,0 \text{ m}^3$ |
| Komora aerobowa | $V_c = 12,0 \times 20,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 720,0 \text{ m}^3$ |
| Osadnik wtórny | $P = 20,3 \text{ m} \times 7,0 \text{ m} = 142,1 \text{ m}^2$ |

Komora anaerobowa (defosfatacji)

Komora defosfatacji zasilana jest ściekami surowymi po piaskowniku oraz osadem recyrkulowanym z osadników wtórnych w ilości 100% $Q_{\text{sr.d.}}$ do mieszania komory wykorzystywana jest wirownica typu UW – 1 (aerator powierzchniowy) o średnicy mieszadła $\phi 0,8$ m, produkcji „Aquatech” Gdańsk. Silnik zamontowany na płycie stalowej, na pomoście z krat Wema. Zapotrzebowanie mocy $N = 1,1$ kW.

Należy wymienić mieszadło na nowe o następujących parametrach

- Średnica śmigła 230 mm (śmigło nierdzewne 304)
- Obroty śmigła 950 n / min-1
- Wydajność $Q_3 = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$
- Moc silnika P 2 = 1,1 kW
- Moc silnika P 1 = 0,9 kW
- Masa bez sań 46 kg
- Moduł kontrolny

Mieszadło wyposażone jest w czujnik szczelności oraz temperatury.

Uchwyt mocujący nierdzewny AISI 304

Konstrukcja nośna nierdzewna z elementem wciągowym.

- uchwyt górny, dolny

- regulacja pozioma $\pm 90^\circ$ co 15°
- prowadnica 3 m
- profil 50x50
- materiał AISI 304

Do obsługi mieszadeł należy zaprojektować i wykonać pomost roboczy ze stali nie gorszej niż AISI 304

Komora anoksyiczna (denitryfikacji)

Do komory denitryfikacji przez zastawkę drewnianą dopływają ścieki z komory defosfatacji oraz ścieki recykulowane (recyrkulacja wewnętrzna) z komory nitryfikacji, pompowane w ilości $300\% Q_{\text{śrd.}}$ rurociągiem DN 300 mm.

Mieszanie zawartości komory odbywa się za pomocą wirownicy typu UW – 1, o średnicy mieszadła $\phi 0,8$ m, produkcji: „Aquatech” Gdańsk, zamontowanej i obsługiwanej tak jak w komorze defosfatacji. Zapotrzebowanie mocy $N = 1,1$ kW.

Należy wymienić mieszadło na nowe o następujących parametrach

- Średnica śmigła 230 mm (śmigło nierdzewne 304)
- Obroty śmigła 950 n / min-1
- Wydajność $Q_3 = 0,67$ m³/s
- Moc silnika P 2 = 1,1 kW
- Moc silnika P 1 = 0,9 kW
- Masa bez sań 46 kg
- Moduł kontrolny

Mieszadło wyposażone jest w czujnik szczelności oraz temperatury.

Uchwyt mocujący nierdzewny AISI 304

Konstrukcja nośna nierdzewna z elementem wciągowym.

- uchwyt górny, dolny
- regulacja pozioma $\pm 90^\circ$ co 15°
- prowadnica 3 m
- profil 50x50
- materiał AISI 304

Do obsługi mieszadeł należy zaprojektować i wykonać pomost roboczy ze stali nie gorszej niż AISI 304

Komora aerobowa (komora napowietrzana)

Wykonana w postaci rowu typu Carousell. Zasilana ściekami z komory anoksyicznej przewodem stalowym $\phi 0,6$ m, regulowanym zasuwą płytową, z możliwością recyrkulacji osadu z osadników wtórnych w ilości $30 - 100\% Q_{\text{śrd.}}$ przez przepompownię osadów i rów obiegowy, w przypadku wyłączenia z ruchu poprzedzających komór. Kierowanie strumieniem ścieków w komorze odbywa się przy użyciu dwóch kierownic typu UW – 1, produkcji „Aquatech” Gdańsk.

Do napowietrzania ścieków w komorze wykorzystywany jest aerator powierzchniowy $\phi 1,75$ m, wykonany ze stali ST 35, przekładnia BEFARED 2PM – 500, moc zainstalowana $N = 22$ kW produkcji „Biopard” Warszawa, o zdolności natleniania $Q_c = \max 50$ kgO₂/h, zamontowany na konstrukcji wsporczej z czterech słupów i pomostu stalowego.

Należy wymienić aerator powierzchniowy na nowe o następujących parametrach

Wymagania dotyczące budowy aeratora:

- aerator wolnoobrotowy,
- konstrukcja wirnika otwarta (eliminacja niebezpieczeństwa zatykania)
- wykonanie wirnika jako konstrukcji całkowicie spawanej
- wykonanie materiałowe wirnika: stal węglowa powlekana przeciwkorozyjnie o grubości nie mniejszej niż 1/4"
- wirnik aeratora połączony z wałem skrzyni biegów bez dodatkowego łożyskowania
- poziomowanie aeratora za pomocą płyty podbudowy,
- konstrukcja wirnika zapewniająca napowietrzanie ścieków i wymieszanie ich objętości ścieków – specjalnie ukształtowana płyta wirnika z łopatomi wymuszająca zaciąganie ścieków z dna komory w kierunku powierzchni ścieków
- połączenie silnika z przekładnią poprzez sprzęgło elastyczne
- ekonomia natleniania, nie gorsza niż 2,3kgO₂/kWh
- regulacja zdolności natleniania za pomocą regulacji obrotów wirnika

Dane aeratora:

| | |
|--|---|
| Wykonanie aeratora | mocowany na stałe na pomoście |
| Typ aeratora | wolnoobrotowy |
| Typ aeratora | z wirnikiem otwartym |
| Wykonanie materiałowe | stal węglowa powlekana przeciwkorozyjnie |
| Średnica wirnika aeratora | 1400 mm |
| Zdolność natleniania (warunki standardowe) | 42,3 kgO ₂ /h przy około 70 obrotach/min |
| Wydajność natleniania (ekonomika) | 2.3 kgO ₂ /kWh |
| Siła promieniowa | 1,1 KN |
| Siła dynamiczna skierowana ku górze | 3,9KN |
| Ciężar aeratora | 225 kg |

Silnik elektryczny:

| | |
|----------------------------------|---------------|
| Klasa efektywności | IE3 |
| Moc zainstalowana silnika | 22 kW |
| Prędkość nominalna | 1500 obr./min |
| Zasilenie | 3x400V/50Hz |
| Prąd nominalny | 43A |
| Klasa ochrony | IP55 |
| Sprawność przy pełnym obciążeniu | 93,5% |
| Ciężar | 200 kg |

Przekładnia

| | |
|-----------------|----------------|
| Typ smarowania | kapiel olejowa |
| Zawartość oleju | 18,5 l |
| Sprawność | 97% |
| Moc nominalna | 60,8 kW |
| Ciężar | 380 kg |

Istniejący aerator należy podać renowacji i konserwacji, będzie on pełnił rolę aeratora zastępczego na czas naprawy nowego aeratora.

W zakresie renowacji i konserwacji należy uwzględnić wymianę łożysk, naprawa elementów stalowych bądź wymiana w zależności od stopnia uszkodzenia. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

W komorze napowietrzanej należy wymienić 2 mieszadła i zamontować 2 dodatkowe, na mieszadła o następujących parametrach

- Średnica śmigła 230 mm (śmigło nierdzewne 304)
- Obroty śmigła 950 n / min-1
- Wydajność $Q_3 = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$
- Moc silnika $P_2 = 1,1 \text{ kW}$
- Moc silnika $P_1 = 0,9 \text{ kW}$
- 10 m.b. kabla zasilającego
- Masa bez sań 46 kg
- Moduł kontrolny

Mieszadło wyposażone jest w czujnik szczelności oraz temperatury.

Uchwyt mocujący nierdzewny AISI 304

Konstrukcja nośna nierdzewna z elementem wciągowym.

- uchwyt górny, dolny
- regulacja pozioma $\pm 90^\circ$ co 15°
- prowadnica 3 m
- profil 50x50
- materiał AISI 304

Do obsługi mieszadeł należy zaprojektować i wykonać pomost roboczy ze stali nie gorszej niż AISI 304.

Do recyrkulacji osadu ($300\% Q_{\text{sr.d.}}$) do komory anoksydacyjnej zastosowano pompę zatapialną typu MS 5+94, o zapotrzebowaniu mocy $N = 9,5 \text{ kW}$, wydajności $Q = 70 \text{ l/s}$, wysokości podnoszenia $H_p = 4,0 \text{ m}$, produkcji „Metalchem” Warszawa, oraz rurociąg stalowy DN 300 mm z zasuwą klinową. Pompa zatapialna mocowana jest do płyty dennej za pomocą kolana sprzęgłowego, montowana i obsługiwana przy użyciu prowadnicy z rur stalowych oraz wciągownika łańcuchowego WRZ – 0,5 produkcji „Wuko” Zduńska Wola.

Należy wymienić pompę recyrkulacji osadów na nową o następujących parametrach

- Wydajność 70 l/s dla $\Delta H = 5 \text{ m}$
- Moc silnika 9,5 kW

Należy wymienić stopy sprzęgające i prowadnice pompy recyrkulacji osadu

Należy wymienić rurociąg recyrkulacji DN 300 na rurociąg DN 300 ze stali AISI 304

Należy zamontować nowy żurawik wyciągowy wykonany ze stali AISI 304 do wyciągnięcia pompy recyrkulacji osadu

Przewiduje się pozostawienie istniejącego bloku biologicznego i jego układu przepływowego.

Należy zainstalować czujniki tlenu w komorze napowietrzanej w następujących punktach

przy dopływie ścieków do komory aerobowej,
przy odpływie ścieków z komory aerobowej,

Osadnik wtórny

Należy wykonać następujące prace modernizacyjne

- wymiana przelewów pilaste w osadniku wtórnym, nowe przelewy wykonane ze stali AISI 304 wyposażone w deflektor i układ zgarniania kożucha
- wymiana wszystkich pomp i systemów mocowania , ewentualna wymiana orurowania po stwierdzeniu złego stanu rurociągów)

Wymiana powłoki zabezpieczającej powierzchnie betonowe w pełnym zakresie od strony wewnętrznej, od strony zewnętrznej do głębokości przemarzania oraz naprawę betonów w koniecznym zakresie. Wymienione prace wykonane zostaną na powierzchniach wewnętrznych ścian oraz zewnętrznej do pełnej wysokości ścian.

Należy wymienić na zbiorniku bloku biologicznego kraty Wema na kraty Wema wykonane ze stali AISI 304

Nowo projektowane kraty WEMA wykonane ze stali AISI 304

Należy wymienić barierki wokół zbiornika bloku biologicznego i na zbiorniku bloku biologicznego na barierki wykonane ze stali AISI 304

Nowoprojektowane barierki wykonać ze stali AISI 304

Na rurociągu odpływowym należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny co najmniej DN 200 w studni DN 1200

W tym celu należy przebudować rurociąg odpływowy aby zagwarantować pełne wypełnienie rurociągu na odcinku z przepływomierzem

Za przepływomierzem należy wykonać studzienkę do poboru prób

6.6 Instalacja dozowania PIX

Należy wykonać nową instalację dozowania PIX składającą się z

Zbiornika dwupłaszczowego o pojemności 4m³ z instalacją dozowania, zbiornik wyposażony

- czujnik przecieku (sygnalizacja przecieku PIX do przestrzeni międzypłaszczowej zbiornika),
- wskaźnik stanu napełnienia - sonda poziomów, (sygnalizacja trzech poziomów PIX w zbiorniku, wykonanie w oparciu o pływakowe czujniki poziomu),
- szafka załadownicza koagulantu.

Pompy dozujące o następujących parametrach

- membranowe, napęd elektromagnetyczny,
- wydajność: 3,8 l/h,
- ciśnienie: 7,5 bar,
- zasilanie: 230V,
- moc: 18W,
- materiały wykonania: głowica - PVC, obudowy zaworów - PVDF, gniazda zaworów – Aflas, membrana - Fluorofilm, kulki zaworów – ceramiczne,
- częstość skoku - sterowana sygnałem prądowym 0/4-20 mA lub sygnałem impulsowym; możliwość pracy w trybie nastawy ręcznej,
- wielkość skoku - nastawa ręczna (pokrętło) w zakresie 20-100%.
- tryby pracy pomp: lokalna (ręczna) / stop / automat (sygnałem impulsowym lub 4-20 mA),

PIX należy doprowadzić rurociągiem do odpływu ścieków z komory napowietrzanej do osadnika wtórnego

6.7 Recyrkulacja osadu nadmiernego

Należy wprowadzić następujące zmiany w recyrkulacji osadu nadmiernego

- modernizacja odprowadzania osadu z osadnika wtórnego,
- zainstalowanie zasuw z napędem elektrycznym DN 400 na odpływie osadu z osadnika wtórnego
- wymianę pomp w pompowni osadu nadmiernego na pompy charakteryzujące się następującymi parametrami
 - wydajność $Q=10$ l/s $H=13$ m
 - Pompa żeliwna z wirnikiem typu vortex.
 - Przyłącze DN65
- zainstalowanie przepływomierza na rurociągu osadu DN 200
- zainstalowanie zasuw z napędem elektrycznym DN 200 na rozdziale osadów pomiędzy komorą anaerobową a zbiornikiem KTS
- wymiana rurociągu DN 400 od komór osadnika wtórnego do pompowni osadu
- wymiana i ułożenie nowego rurociągu osadu nadmiernego do komory anaerobowej i komory stabilizacji osadu
- wykonanie nowoprojektowanej komory rozdziału osadów

6.8 Gospodarka osadowa

Należy wprowadzić następujące zmiany w gospodarce osadowej

- wymiana systemu napowietrzania KTS na drobno pęcherzykowe za pomocą dyfuzorów rurowych
- wstawienie dmuchaw roots'a w układzie jedna pracująca jedna rezerwowa o następujących parametrach:
 - nadciśnienie 0,04 [MPa]
 - Wydajność 58 m³/h
 - wydajność 0,97 m³/min
 - prędkość obrotowa tłoków (wirników) 3000 [obr./min.]
 - prędkość obrotów silnika (synchroniczna) 2950 [obr./min.]
 - moc silnika IP 55,400 V, 50 Hz 2,2 [kW] (do współpracy z falownikiem)
 - poziom hałasu dmuchawy [dB(A)] ± 2 dB{ A } 83
 - średnica króćca przyłączeniowego 50 DN [mm] wg DIN EN ISO 2151
 - każda z dmuchaw wyposażona w falownik
- zainstalowanie teleskopowego przelewu wody nadosadowej
- likwidacja czterech poletek osadowych, rewitalizacja dwóch pozostałych w miejscu zlikwidowanych czterech poletek należy postawić zadaszony magazyn osadu z trzech stron zamknięty ścianami na całej wysokości.
- zainstalowanie pompy osadu w nowo projektowanym budynku technicznym
 - Wydajność 20 m³/h dla ΔH 10m
 - Moc silnika 1,9 kW

- zainstalowanie prasy komorowej wraz z układem przygotowania osadu w nowo projektowanym budynku technicznym

Prasa komorowa i zespół przygotowania osadu powinien posiadać następujące parametry

| Opis | Oznaczenie |
|---|--|
| Typ | Prasa Filtracyjna komorowa |
| Ilość płyt | 30 |
| Maksymalne ciśnienie hydrauliczne | 200 kg/cm ² |
| Maksymalne ciśnienie filtracji | 7-16 kg/cm ² |
| Obudowa | |
| Materiał | Stal ST-52 |
| Konstrukcja | spawana |
| Doprowadzenie osadu | DN 65 |
| Mechanizm zamykająco otwierający | |
| Typ | Siłownik hydrauliczny dwustronnego działania |
| Długość skoku | 1 230 mm |
| Średnica | 200 mm |
| Średnica tłoczyska | 110 mm |
| Materiał tłoczyska | Stal chromowa F-114 25 |
| Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zamykania | 200 bar |
| Hydraulika | |
| Praca | automatyczna |
| Typ pompy | Podwójnego działania |
| Moc | 4 kW |
| Objętość oleju | 58 dm ³ |
| Część filtrująca | |
| Typ płyty filtrującej | Built-in Camera |
| Wielkość | 630 x 630 mm |
| Ilość placków | 29 |
| Ilość płyt filtrujących | 30 |
| Grubość płyt filtrujących | 55 – 57 mm |
| Grubość placka | 32 mm |
| Materiał płyty filtrującej | Polipropylen |

| Maty filtracyjne | |
|-------------------------|--------------|
| Przepuszczalność | dwustronna |
| Wymiar | 630 x 630 |
| Materiał | Polipropylen |
| Wytrząsarka | |
| Silnik | |
| Moc | 1,1 kW |
| Obroty | 900 obr./min |
| Materiał bębna | AISI 304 |
| Doprowadzenie powietrza | |
| Elektrozawór | ½' |
| Napięcie cewki | 24V DC |
| Moc | 4W |

| Opis | Oznaczenie |
|-------------------------|---|
| Typ | Zbiornik przygotowania osadu |
| Zbiornik | |
| Pojemność | 4 500 dm ³ |
| Wysokość | 1 760 mm |
| Całkowita Wysokość | 2 354 mm |
| Średnica | 2 000 mm |
| Materiał | G.R.P |
| Przelew awaryjny | fi 125 PVC |
| Odływ | 2 x fi 90 PVC |
| Mieszadło | |
| Model | IBC |
| Moc | 2,2 kW |
| Wykonanie | IP 55 |
| Wał | Stal powlekana zabezpieczona antykorozyjnie |
| Łopatki | Stal powlekana zabezpieczona antykorozyjnie |
| Pomiar Poziomu | |
| Typ | Sonda Hydrostatyczna |
| Podłączenie elektryczne | 24V DC |
| ilość | 1 |

| Opis | Oznaczenie |
|----------------------------|--|
| Typ | Stacja roztwarzania i dozowania polimeru |
| Zbiornik | |
| Pojemność | 1 500 dm ³ |
| Długość | 1 635 mm |
| Szerokość | 1 095 mm |
| Wysokość | 1 260 mm |
| Materiał | PRFV |
| Całkowita wysokość | 2 080 mm |
| Waga (pusty zbiornik) | 154 kg |
| Waga (zbiornik wypełniony) | 1 700 kg |
| Przelew awaryjny | fi 90 PVC |
| Odptyw | fi 60 PVC |
| Mieszalnik | |
| Materiał | PVC |
| Dozownik polielektrolitu | |
| Pojemność | 22 dm ³ |
| wydajność | 0,3 dm ³ /min |
| Materiał obudowy | Stal nierdzewna 304 |
| Materiał podajnika | Stal nierdzewna 304 |
| Silnik | 0,12 kW |
| Obroty | 1350 obr./ min |
| Mieszadło | |
| Moc | 0,75 |
| Wykonanie | IP 55 |
| Wał | Stal nierdzewna 316 |
| Łopatki | Stal nierdzewna 316 |
| Pływaki | |
| Wykonanie | Polimerowa, kształt gruszki. Przełącznik elektroniczny włączone SCR |
| ilość | 3 |

montaż podajnika wapna o następujących parametrach:
wydajność dozownika 10-75 kg wapna /godz
zasobnik wapna pojemność 0,3 m³– wykonanie stal 1.4301

dozownik ślimakowy, wałowy (niezależnie łożyskowany pod reduktorem, drugie gniazdo zamocowane w tworzywowej panewce) wykonanie stal 1.4301 N=0,55 kW
 transporter wapna U-kształtny
 elektrowibrator zapobiegający zawieszaniu się wapna wewnątrz zasobnika N=0,25 kW
 automatyczne załączanie się wentylatora wyciągowego pyłów ze zbiornika N= 0,3 kW
 system samoczynnego rozcinania worka
 pokrywa ładunkowa unoszona na sprężynach gazowych

POMPA NADAWY NA PRASE:

| | |
|--|--------------|
| Typ | pneumatyczna |
| Max. wydajność (l/min) | 336,9 |
| Max. ciśnienie (bar) | 8,6 |
| Max. średnica „ziaren” (mm) | 4,8 |
| Doprowadzenie, odprowadzenie powietrza (cal) | 1,5 |

KOMPRESOR:

| | |
|-----------------------------|------|
| Wydajność powietrza (l/min) | 1023 |
| Moc (kW) | 5,5 |
| Pojemność (l) | 500 |
| Ciśnienie (bar) | 10 |

Pompa osadu z KTS do zbiornika przygotowania osadu o następujących parametrach

PARAMETRY:

- Wydajność 20 m³/h Ciśnienie 1 bar Liczba obrotów 219 obr./min
- Moment rozruchowy 250 Nm
- Moc na wale pompy 1,9 kW
- Wartość napływu 0-2 m s^ł. H₂O
- Ciśnienie 1 bar
- WYKONANIE MATERIAŁOWE POMPY
- Korpus GG25 żeliwo szare
- Uszczelnienie przegubu NBR perbunan
- Wałek przegubu 1.4021
- Rotor szybko demontowalny smart rotor SCT 1.2436
- Stator 2 połówki NBR perbunan
- Uszczelnienie wału dławicowe K41
- Wałek wtykowy 1.4021
- Powłoka malarska niebieska RAL 5013
- Króciec ssący DN 125 PN 16 DIN EN 1092-2 (DIN 2501)
- Króciec tłoczny DN 100 PN 16 DIN EN 1092-2 (DIN 2501)

pompa umieszczona będzie w budynku technicznym:

6.9 Budynek techniczny

Należy wykonać nowy budynek techniczny wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej

- wymiary budynku 17m x 9m, jednokondygnacyjny, nie podpiwniczony
- ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej grub. 25 cm + warstwa styropianu FS 150 grub. 15 cm + tynk akrylowy
- ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej grub. 25 cm + tynk cem.-wapienny (+styropian grub 5cm + płyta GKI pomiędzy pomieszczeniem prasy a pomieszczeniem socjalnym)
- w pomieszczeniu prasy glazura do wys 3,0m, w pomieszczeniach sanitarnych glazura do wysokości 2,0m
- posadzki w pomieszczeniach: Gress, 10 cm. Beton zbrojony, 0,4 cm izolacja z folii, 20 cm. Beton C12/15, podsypka piaskowa ubita do stopnia zagęszczenia $J_s=0,98$
- w pomieszczeniu prasy odwodnienie liniowe, oraz przyłącze do podłączenia węża z wodą do mycia posadzki
- dach dwuspadowy wzdłuż długiej osi budynku
- okna – PCV szklone podwójną szybą zespoloną , osadzone w w-wie izolacji termicznej ścian
- drzwi zewnętrzne PCV z wypełnieniem płytą z pianka poliuretan.
- drzwi zewnętrzne do magazynów – stalowe z wew. ociepleniem
- wrota rolowane – ocieplane ze świetlikami na wysokości oczu
- ogrzewanie pomieszczeń za pomocą grzejników elektrycznych

W budynku będą się znajdować następujące pomieszczenia:

- pomieszczenie prasy
- pomieszczenie dyspozytorni
Na wyposażeniu pomieszczenia powinno się znajdować
Szafa na dokument 60x200 – 1 szt
Biuurko z szufladami i szafką o długości minimum 1,4m – 1 szt
Krzesła biurowe obracane – 2 szt
Monitor co najmniej 40 cali – 1 szt
Komputer stacjonarny do wizualizacji pracy oczyszczalni – 1 szt
Laptop z wizualizacją pracy oczyszczalni w trybie online – 1 szt.
- pomieszczenie socjalne
Na wyposażeniu pomieszczenia powinno się znajdować
Stół o długości min. 1,5m – 1 szt
Szafka ze zlewozmywakiem – 1 szt
Krzesła – 6 szt
Zestaw mebli kuchennych o łącznej długości min 1,5m – 1 szt
- szatnia odzieży brudnej i czystej
Na wyposażeniu pomieszczenia powinno się znajdować

Szafki na odzież roboczą zamykane na kluczyk min 60x50x180 – 6 szt
Ławka o minimalnej długości 1,5m – 1 szt

- pomieszczenia magazynowe z wydzielinową częścią na pomieszczenie laboratoryjne
Na wyposażeniu pomieszczenia powinno się znajdować
Regały metalowe wysokość min 2,0m, min 4 półki o łącznej długości min 5,5m – 1 kpl
- na wyposażeniu laboratorium powinien znajdować się:
tlenomierz przenośny – 1 szt,
przenośny czujnik do pomiaru pH – 1 szt
stożek Imhoffa – 1 szt
wagosuszarka z dokładnością odczytu nie większą niż 1 mg – 1 szt
stół metalowy o min długości 1,5m – 1 szt

6.10 Budynek rozdzielni głównej

Budynek o wymiarach 4,5m x 3 m, z dostawionym garażem o wymiarach 2,5m x 3 m
Należy wykonać remont istniejącego budynku obsługi technicznej w zakresie:

- ocieplenie budynku
- odnowienie ścian wewnątrz budynku
- wymiana rozdzielni głównej
- pomieszczenie warsztatowe
Na wyposażeniu pomieszczenia powinno się znajdować
Stół warsztatowy o długości min 1,5m, nośność blatu min 600 kg – 1 szt

Istniejącego pomieszczenia garażowe należy przebudować, na pomieszczenie agregatu

6.11 Kontener techniczny

Należy wykonać kontener techniczny w którym zostaną umieszczone następujące urządzenia:

- - piaskownik wirowy
- - dmuchawy rootsa

Parametry kontenera technicznego

- szerokość zewnętrzna 3000 [mm]
- długość zewnętrzna 7706 [mm]
- wysokość zewnętrzna 2970 [mm]
- wysokość wewnętrzna 2500 [mm]
- wysokość podłogi od podstawy obiektu 245 [mm]

WYKONANIE KONTENERÓW:

- a) PODŁOGA PŁASKA -wzmocniona w miejscu ustawienia sprzężarek
zaczynając od dołu:

- blacha trapezowa T6,
- wełna mineralna grubości 100 [mm],
- płyta MFP o grubości 22 [mm]
- wykładzina PCV o grubości 2,0 mm i warstwie użytkowej 0,40 mm w pomieszczeniu rozdzielni
- blacha aluminiowa ryflowana o grubości 3mm

Własności podłogi: obciążenie użytkowe 350 kg/m²,

b) STROPODACH MODUŁU JEDNOSPADOWY / OBIEKTU DWUSPADOWY

warstwowy pokryty od zewnątrz:

- membraną dachową PVC 1,5 [mm]
- płyta MFP o grubości 12 [mm],
- wełna mineralna grubości 100 [mm]
- blacha ocynkowana lakierowaną w układzie kasetowym,

Własności stropodachu:

- obciążenie użytkowe 150kg/m²
- Odprowadzenie wody deszczowej w zewnętrznych rurach PVC
- Obróbki zewnętrzne profilu obwodowego stropodachu w kolorze RAL 9006.

c) ŚCIANY ZEWNĘTRZNE / WEWNĘTRZNE - wykonane z płyt warstwowych (blacha gładka) w systemie „sandwich”

- elewacja zewnętrzna - blacha ocynkowana lakierowana w kolorze RAL 9006
- izolacja - styropian 100 [mm] (wariant za dopłatą wełna mineralna lub pianka)
- elewacja wewnętrzna - blacha ocynkowana lakierowana w kolorze RAL 9002

Obróbki blacharskie zewnętrzne kolor RAL 9002 / wewnętrzne kolor RAL 9002

d) OKNA - brak

e) DRZWI

Zewnętrzne:

- izolowane kolor RAL 9006, z zawiasem sprężynowym, z zamkiem z wkładką patentową 900x2000 [mm] szt. 1
- stalowe dwuskrzydłowe magazynowe, izolowane 3000 x 2000 [mm] szt. 2

f) Wszelkie rurociągi wykonać ze stali AISI 316

6.12 Instalacja wentylacji w budynkach

Założenia

Budynek techniczny przewidziany jest na stały pobyt ludzi

Budynek rozdzielni głównej i kontener techniczny będzie stałego pobytu ludzi

temperatura powietrza zewnętrznego:

lato

tz =+30oC

| | |
|-----------------------------|-------------|
| zima | tz=-18oC |
| temperatura wewnątrz | |
| budynek techniczny, | tw=+8÷+30C |
| budynek rozdzielni głównej, | tw=+8÷+30C |
| kontener techniczny | tw=+8÷+40C |
| pomieszczenia sanitarne | tw=+24÷+30C |

Opis instalacji

Budynek techniczny

W celu zapewnienia wymaganych parametrów powietrza w budynku technicznym zainstalowany zostanie system wentylacji j oparty o centralę nawiewną –wywiewną podwieszaną o wydajności $V_n=900\text{m}^3/\text{h}$ zapewniającą 5 wymian powietrza w pomieszczeniach. Centrala wyposażoną zostanie w filtr powietrza EU4, nagrzewnicę elektryczną o mocy 8KW, wentylator nawiewny ,wentylator wyciągowy

Nawiew powietrza następuje do przestrzeni górnej (70%) i dolnej (30%) pomieszczenia. Powietrze z pomieszczenia prasy wyciągane jest w 70% z dołu i w 30% z góry.

Pomieszczenie Prasy wyposażono również w wentylację grawitacyjną.

Wywiew powietrza następuje w 50% poprzez wywietrzaki dachowe i w 50%, przez wyrzutnię ścienną umieszczoną 0,30m nad posadzką.

Nawiew powietrza następuje przez czerpnie ścienne. Górą nawiewane jest 70% powietrza , a dołem 30%.

Dodatkowo w pomieszczeniu prasy zostanie zamontowana wentylacja wyciągowa mechaniczna awaryjna zapewniająca 10wym. W przypadku awarii zostanie włączony wentylator wyciągowy dachowy 950obr/min o wydatku 1800m³/h i jednocześnie zostanie otwarta czerpnia ścienna 800x500 wyposażona w siłownik.

Z pomieszczenia regentów powietrze będzie usuwane przez wentylator 950obr/min o wydatku 90m³/h, na kanale ssawnym zostanie zamontowany filtr powietrza.

Budynek rozdzielni głównej

Agregat będzie wyposażony we własny układ czerpni i wyrzutu powietrza.

Drzwi do pomieszczenia agregatu wyposażone w czerpnię o min wymiarach 2m x 1m

W pomieszczeniu rozdzielni głównej należy zamontować wentylację grawitacyjną

Kontener techniczny

Pomieszczenie piaskownika wyposażone w wentylator wyciągowy o wydajności 200 m³/h

W pomieszczeniu piaskownika zamontować kratkę wentylacyjną o przepustowości co najmniej 200m³/h

Pomieszczenie dmuchaw wyposażyc w czerpnie o wydajności równej 1,2x całkowitego wydatku powietrza dla wszystkich dmuchaw pracujących, tj ok 1,2x2x58m³/h = 140 m³/h

7 Uwagi i spostrzeżenia

Zakres prac modernizacyjnych powinien obejmować

- dobudowę zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych o poj. 200m³

Ukształtowanie terenu i warunki geologiczne pozwalają na wybudowanie zbiornika, w którym doprowadzenie i odprowadzenie ścieków może być grawitacyjne.

- dobudowę zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych o poj 80m³ z zadaniem i układem redukcji odorów

Ukształtowanie terenu i warunki geologiczne pozwalają na wybudowanie zbiornika, w którym doprowadzenie i odprowadzenie ścieków może być grawitacyjne.

- wybudowanie budynku kontenerowego koło zbiornika KTS, w kontenerze umieszczono. Piaskownik i układ dmuchaw do KTS

Umieszczenie piaskownika na skarpie bioreaktorów pozwala na grawitacyjne odpływ ścieków z piaskownika do komory beztlenowej

Umieszczenie dmuchaw w kontenerze pozwala na redukcję hałasu w budynkach technicznych, oraz skraca długość instalacji powietrznej.

- wybudowanie budynku technicznego.

W budynku technicznym umieszczone zostaną pomieszczenia:

sterowni

prasy

magazynowe

socjalne

- remont zbiorników bioreaktorów, oraz pompownia

Stan betonów zbiorników jest dobry, należy wykonać nowe powłoki zabezpieczające i uzupełnić beton w miejscach wykruszeń i łączeń

od strony wewnętrznej na całej powierzchni

od strony zewnętrznej do głębokości przemarzania

- wymiana aretotora powierzchniowego na nowy w części biologicznej

Zaleca się pozostawienie istniejącego sposobu napowietrzania ścieków

- osadnik wtórny przerobienie sposobu odprowadzenia osadu

Zaleca się pozostawienie istniejącego osadnika wtórnego, ze względu iż spełnia on swoją funkcję a występujące okresowo zaburzenia w pracy można usunąć poprzez:

Zapewnienie stałego odpływu osadów z komór osadnika

Automatyzację odpływu osadów z poszczególnych komór osadnika

przekierowanie części osadów do zbiornika KTS

- recyrkulacja ścieków z komory biologicznej, wymiana pompy

- zmiana sposobu napowietrzania na drobnopecherzykowy w zbiorniku KTS

system drobno pęcherzykowy zapewnia równomierne natlenienie osadów i ich mieszanie w całej objętości komory zbiornika.

Zaprojektowanie nowego systemu odprowadzenia wody nad osadowej

- Gospodarka osadów na bazie prasy komorowej

Pozwala na odwodnienie osadów do ok 25% sm, co powoduje że ilość miejsca na magazynowanie osadów jest o wiele mniejsza

Osad nadaje się do wykorzystania rolniczego

- renowacja istniejącego budynku technicznego, ocieplenie ścian, wymiana stolarki, wymiana RG, wygosparowanie pomieszczenia warsztatowego i agregatu prądotwórczego

8. Opis sposobu wykonania robót

Rekomendujemy wykonanie robót następującej kolejności: gospodarka osadowa, część przepływowa oczyszczalni ścieków, część wlotowa oczyszczalni ścieków wraz z pompownią główną. Celem głównym proponowanego sposobu prowadzenia robót jest utrzymanie możliwie niezakłóconej pracy istniejącej oczyszczalni ścieków a tym samym uniknięcia odprowadzenia ścieków nieoczyszczonych do odbiornika.

Od Etapu II osady z oczyszczalni sukcesywnie powinny być wywożone do najbliższej oczyszczalni która zdecyduje się je przyjąć

Od Etapu II należy wstrzymać dostarczane ścieków dowożonych

8.1 Etap I

Przebudowę oczyszczalni ścieków należy rozpocząć od budowy nowych budynków i zbiorników.

Budynku technologicznego

Zbiornika ścieków dowożonych

Zbiornika uśredniającego ścieków deszczowych

Kontener techniczny

W tym etapie wszystkie roboty będą prowadzone bez zmian w pracy istniejącej oczyszczalni

8.2 Etap II

W tym etapie roboty mogą być prowadzone głównie w obrębie KTS.

Osad z KTS powinien zostać wywieziony do najbliższego punktu odbioru osadu

Pozwoli to na opróżnienie istniejącego KTS i przeprowadzenie wszystkich wymaganych robót.

Należy uruchomić system napowietrzania w KTS. Wykonawca na czas pozostałych prac zapewni napowietrzanie ścieków w KTS

8.3 Etap III

Wykonanie tymczasowego przerzutu ścieków z pompowni do wyremontowanego KTS który przejmie funkcję istniejącej komory napowietrzania.

Ścieki z tego KTS należy przepompowywać do zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych.

Osad czynny zbiornika retencyjnego ścieków deszczowych należy przekierować tymczasowo do KTS a osad nadmierny bez stabilizacji należy sukcesywnie odbierać wozem asenizacyjnym i wywozić do najbliższego punktu odbioru osadu.

Oczyszczone ścieki należy pompować do odpływu

Wszystkie te roboty organizacyjne zostaną dostosowane do możliwości Wykonawcy i przeprowadzone w uzgodnieniu z Zamawiającym i Projektantem.

Wykonanie powyższych robót pozwoli to na opróżnienie bloku biologicznego i przeprowadzenie wszystkich wymaganych robót.

8.4 Etap IV

Wymiana pomp w pompowni głównej i montaż sita pionowego.

Należy przewidzieć, że wymiana pomp w pompowni głównej będzie wymagała tymczasowego przerzutu ścieków z ostatniej studzienki kontrolnej na kanale dopływowym do pompowni i odprowadzenia ich do pierwszego otwartego kanału na oczyszczalni ścieków

8.5 Etap V

Rozruch oczyszczalni

Wykonawca przygotowuje harmonogram rozruchu oczyszczalni.

Rozruch technologiczny oczyszczalni minimum 1 m-c do 3 m-c

9 Elektryka i AKPiA

Zakres prac elektrycznych i AKPiA:

- wymiana rozdzielni głównej;
- wymiana kabli zasilających i położenie nowych kabli sterowniczych;
- wymiana instalacji oświetleniowej po terenie;
- zainstalowanie nowych czujników pomiarowych (tlenomierze, czujniki poziomu, czujniki pH, przepływomierze);
- wykonanie rozdzielni automatyki z systemem wizualizacji i powiadomienia o awariach;
- monitoring TV i podgląd pracy oczyszczalni i korekta zdalna.

9.1 Zestawienie mocy urządzeń

| Lp | Lokalizacja | Oznaczenie | Nazwa/ parametry | Il szt. | Moc jednostki [kW] | Całkowita moc [kW] |
|----|--|------------------|---------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| | Pompownia | | Sito pionowe | 1 | 1,5 | 1,5 |
| 1 | Pompownia | P1, P2 | Pompy o wydajności 10 l/s | 2 | 4,2 | 8,2 |
| 2 | Stacja zlewacza | St | | 1 | 4,0 | 4,0 |
| 3 | Zbiornik wyrównawczy ścieków dwożonych | M1 | Mieszadło | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 4 | Zbiornik retencyjny | M2 | Mieszadło | 1 | 2,2 | 2,2 |
| | Zbiornik retencyjny | | Pompy o wydajności 10 l/s | 1+1 | 4,2 | 4,2 |
| 5 | Komora beztlenowa | M3 | Mieszadło | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 6 | Komora nisko tlenowa | M4 | Mieszadło | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 7 | Komora napowietrzana | M5, M6 M7, M8 | Mieszadło | 4 | 1,1 | 4,4 |
| 8 | Komora napowietrzana | D1 | Aerator | 1 | 22,0 | 22,0 |
| 9 | Komora napowietrzana | P3 | Pompa recyrkulacji | 1 | 9,5 | 9,5 |
| 10 | Pompownia osadów | P4,P5 | Pompy recyrkulacji | 2 | 5,0 | 10,0 |
| 11 | Kontener | Piaskownik | Piaskownik | 1 | 1,1 | 1,1 |
| 12 | Kontener | D2, D3 | Dmuchawy | 2 | 2,2 | 4,4 |

| | | | | | | |
|-------|----------------------|--------------|---|---|-----|---------|
| 13 | Budynek techniczny | P6 | Pompa osadu | 1 | 1,9 | 1,9 |
| | Budynek Techniczny | | Kompresor | 1 | 5,5 | 5,5 |
| 14 | Budynek Techniczny | Prasa | Prasa komorowa | 1 | 4,0 | 4,0 |
| 16 | Budynek techniczny | | podwieszana centrala nawiewno-wywiewnej o wydajności 900m ³ /h | 1 | 8,0 | 8,0 |
| 17 | Budynek obsługi | | Ogrzewanie | 3 | 1,0 | 3,0 |
| 18 | Stacja PIX | | Stacja PIX | 1 | 0,1 | 0,1 |
| 19 | Przeptywomierz | Pr1, Pr2, P3 | Przeptywomierz | 3 | 0,1 | 0,3 |
| 20 | | | Sonda ultradźwiękowe | 3 | 0,1 | 0,3 |
| 21 | Komora napowietrzana | | Sondy tlenowe | 2 | 0,1 | 0,2 |
| 22 | Elektryka | | Sterowanie i automatyka | 1 | 1,0 | 1,0 |
| Razem | | | | | | 99,1 kW |

9.2 Zasilanie awaryjne

Do zasilania awaryjnego oczyszczalni dobrano agregat prądotwórczy o mocy 100 kVA.

Zespół prądotwórczy winien posiadać następujące wyposażenie:

- zbiornik paliwa o pojemności 325 l;
- kompletny układ ssący, wydechowy i chłodzenia;
- instalację elektryczną z akumulatorem rozruchowym;
- tablicę sterowania z miernikiem parametrów elektrycznych;
- układ SZR uruchamiający automatycznie agregat przy zaniku napięcia w sieci z tablicą sterowania automatycznego wyposażoną w wyświetlacz LCD;
- układ zdalnej kontroli pracy zespołu ze sterownikiem, z transmisją do dyspozytorni;
- zasilacz buforowy podtrzymujący akumulatory rozruchowe w stanie naładowania.

Rozdzielnica główna będzie wyposażona w układ SZR przełączający zasilanie na zasilanie awaryjne w momencie zaniku napięcia zasilania podstawowego.