

Zadanie: ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W
MIEJSCOWOŚCI KUŹNICA

PROJEKT WYKONAWCZY
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW
BRANŻA TECHNOLOGICZNA

Adres: *Oczyszczalnia ścieków w Kuźnicy,
działka geodezyjna 940/2,
jednostka ewidencyjna: 2011052,
Kuźnica; obręb: 15*

Inwestor: *Gmina Kuźnica, ul. 1000 P.P. 1, 16-123 Kuźnica,*

Jednostka projektowa:



BIURO PROJEKTOWO - BADAWCZE S.C.
Małgorzata Gregorek, Piotr Lech Dzienis
Ratowiec 5C, 16-020 Czarna Białostocka
tel.+48 697 998 532 NIP 542-10-12-718
proekobialystok@op.pl

Autorzy projektu:

prof. dr hab. inż. Lech Dzienis - projektant, branża technologiczna i sanitarna,
- upr. bud. Nr Bł/171/8

dr inż. Paweł Biedka – asystent projektanta

Sprawdzający:

dr inż. Dariusz Wawrentowicz – branża technologiczna i sanitarna, upr. bud. Nr Bł/31/96

Białystok, 29.06.2016

Spis treści:

| | |
|--|----|
| Opis techniczny | 3 |
| 1. Podstawa opracowania | 3 |
| 2. Przedmiot opracowania | 3 |
| 3. Materiały wykorzystane w opracowaniu | 3 |
| 4. Podstawowe obliczenia technologiczne. | 4 |
| 5. Zasada działania oczyszczalni ścieków | 5 |
| 6. Charakterystyka rozwiązań technologicznych | 5 |
| 6.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych. Obiekt 1. | 5 |
| 6.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków. Obiekt 2. | 7 |
| 6.3. Sekwencyjny reaktor biologiczny. Obiekt 3. | 9 |
| 6.4. Obiekt 4. Zbiornik wielofunkcyjny ze stacją dmuchaw | 12 |
| 6.4.1. Zbiornik stabilizacji tlenowej osadu. Obiekt 4A. | 12 |
| 6.4.2. Zbiornik retencyjny ścieków surowych. Obiekt 4B..... | 13 |
| 6.4.3. Stacja dmuchaw. Obiekt 4C..... | 13 |
| 6.5. Budynek technologiczny. Obiekt 5. | 13 |
| 6.6. Magazyn osadu odwodnionego. Obiekt 6..... | 17 |
| 6.7. Kontener socjalno-biurowy. Obiekt 7. | 17 |
| 6.8. Agregat prądotwórczy. Obiekt 8. | 18 |
| 6.9. Dmuchawa napowietrzająca. Obiekt 9. | 18 |
| 6.10. Przepływomierz. Obiekt Prz | 19 |
| 6.11. Pompownia międzyobiektowa. Obiekt P | 19 |
| 6.12. Komora zasuw. Obiekt K1 | 19 |
| 6.13. Komora zasuw. Obiekt K2 | 19 |
| 6.14. Separator. Obiekt S | 19 |
| Dobrano separator lamelowy o przepływie nominalnym 10l/s, maksymalnym 100l/s, Bewa Sp. z o.o. zapewniający standard wymagany obecnymi przepisami, określającymi wielkość spływu ze zlewni szczelnej a także parametry jakości podczyszczonych wód opadowych wprowadzanych do odbiorników: substancje ropopochodne do 15 mg/dm ³ , zawiesina ogólna do 100 mg/dm ³ lub równoważny. | |
| 6.15. Przewody międzyobiektowe i kanalizacja deszczowa..... | 19 |
| 6.16. Układ sterowania i automatyki | 21 |
| 6.17. Pozostałe wyposażenie oczyszczalni | 21 |
| 7. Zestawienie mocy zainstalowanej..... | 23 |
| 8. Zestawienie elementów | 23 |
| 9. Obliczenia technologiczne..... | 28 |

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa Nr BŚ.7021.8.2015 z dnia 21.12.2015 r. zawarta pomiędzy *Gminą Kuźnica, ul. 1000 P.P. 1, 16-123 Kuźnica*, a *BPB PROEKO M.Gregorek, P.Dzienis, Ratowiec 5C 16-020 Czarna Białostocka*, której przedmiotem jest wykonanie *Dokumentacji projektowej rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Kuźnica*.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest *projekt budowlany branży technologicznej* przebudowy przepompowni i oczyszczalni ścieków w Kuźnicy. Zakres opracowania obejmuje następujące obiekty technologiczne:

- stację zlewną ścieków dowożonych, Obiekt 1 (projektowany),
- stację mechanicznego oczyszczania ścieków, Obiekt 2 (projektowany),
- zbiornik retencyjny ścieków surowych, Obiekt 4 (istniejący do przebudowy),
- reaktor biologiczny SBR, Obiekt 3 (projektowany),
- zbiornik stabilizacji tlenowej osadu, Obiekt 4 (istniejący do przebudowy),
- stacja dmuchaw (pomieszczenie dmuchaw), Obiekt 4 (istniejący do przebudowy),
- pompownię międzyobiekтовую, Obiekt P (projektowany),
- komory zasuw, Obiekt K1, Obiekt K2 (projektowane),
- przepływomierz, Obiekt Prz (projektowany),
- budynek technologiczny – układ odwadniania i higienizacji osadu, Obiekt 5 (istniejący do przebudowy),
- magazyn osadu odwodnionego, Obiekt 6 (projektowany),
- pomieszczenia socjalne, sterownię i dyspozytornię – kontener socjalno-biurowy, Obiekt 7 (projektowany),
- agregat prądotwórczy, Obiekt 8 (projektowany),
- dmuchawę napowietrzającą, Obiekt 9 (projektowany),
- separator, Obiekt S (projektowany)

oraz

- przewody międzyobiektywne.

Przewiduje się **likwidację** istniejących obiektów oczyszczalni:

- wiaty na osad odwodniony - Obiekt A,
- punktu zlewnego ścieków dowożonych – Obiekt B,
- zbiornika retencyjnego z przepompownią – Obiekt C.

3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały wyjściowe:

- koncepcja technologiczna oczyszczalni,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- karty katalogowe i materiały ofertowe producentów urządzeń,
- obowiązujące normy, wytyczne i wymagania formalno-prawne,
- dokumentacja techniczna istniejącej oczyszczalni.

4. Podstawowe obliczenia technologiczne.

Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni:

| | | | | |
|---------------------|-------|-------------------|--------|-----|
| RLM= | 2 000 | Mk | | |
| q= | 105 | l / Mk d | | |
| Q _{dśr} = | 210 | m ³ /d | | |
| Q _{hśr} = | 2,4 | l/s | | |
| Q _{dmax} = | 315 | m ³ /d | Nd = | 1,5 |
| Q _{hmax} = | 7,3 | l/s | Nhog = | 3,0 |

Ładunek i stężenie zanieczyszczeń, wymagany efekt oczyszczania ścieków:

| Wskaźnik | Ładunek jednostkowy g/Mk,d | Ładunek w dopływie do oś kg/d | Stężenie w dopływie do oś g/m ³ |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------|---|
| BZT ₅ | 60 | 120 | 571 |
| ChZT | 120 | 240 | 1 143 |
| Zawiesiny ogólne | 60 | 120 | 571 |
| Azot ogólny | 12 | 24,0 | 114 |
| Fosfor ogólny | 2 | 4,0 | 19 |

| Wskaźnik | Stężenie na odpływie g/m ³ | Ładunek na odpływie kg/d | Sprawność oczyszczalni % |
|------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
| BZT ₅ | 25 | 5,3 | 95,6 |
| ChZT | 125 | 26,3 | 89,1 |
| Zawiesiny ogólne | 35 | 7,4 | 93,9 |
| Azot ogólny | - | - | - |
| Fosfor ogólny | - | - | - |

Równoważna liczba mieszkańców:

$$RLM = 2\,000 \text{ [Mk]}$$

Objętość skratek:

$$V_{skr} = 50 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$a = 25 \text{ [l / Mk rok]}$$

Masa skratek:

$$G_{skr} = 17 \text{ [t/rok]}$$

$$g = 850 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Objętość skratek odwodnionych:

$$V_{skr-odw} = 20 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$red = 60 \text{ [%]}$$

Objętość piasku przy efektywności usuwania =

$$V_{piasku} = 22 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$90 \text{ [%]}$$

$$a = 12 \text{ [l / Mk rok]}$$

Masa piasku:

$$G_{piasku} = 37 \text{ [t/rok]}$$

$$g = 1700 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Szczegółowe obliczenia technologiczne zamieszczono w Załączniku 1.

5. Zasada działania oczyszczalni ścieków

Ścieki surowe do oczyszczalni doprowadzane są z terenu miejscowości Kuźnica istniejącym przewodem tłocznym PVC160. Projektuje się przebudowę istniejącej przepompowni ścieków surowych polegającą na likwidacji istniejącego obiektu i budowie nowego – studni żelbetowej, w której zainstalowana zostanie tłocznia ścieków (opis w oddzielnej części dokumentacji).

Ścieki surowe w projektowanej technologii kierowane będą w pierwszej fazie do zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownika. Po mechanicznym oczyszczeniu ścieki mogą być kierowane zamiennie:

- a) do oczyszczania biologicznego – reaktora SBR,
- b) do zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych mechanicznie – Obiektu 4 B.

Ścieki powstające na terenie oczyszczalni (ścieki socjalne i technologiczne) oraz ścieki dowożone taborem asenizacyjnym kierowane będą do przepompowni międzyobiektowej (na terenie oczyszczalni) - Obiekt P i stamtąd kierowane będą zamiennie:

- a) do oczyszczania mechanicznego – sitopiaskownika, Obiekt 2.
- b) bezpośrednio do zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych mechanicznie – Obiektu 4 B.

Biologiczne oczyszczanie ścieków realizowane będzie w sekwencyjnym reaktorze biologicznym (SBR). Do napowietrzania ścieków w reaktorach przewidziano urządzenie mieszające i napowietrzające ścieki w postaci mieszadła hiperboloidalnego z rusztem napowietrzającym umieszczonym na dnie zbiornika (pod mieszadłem) i dmuchawy doprowadzającej powietrze do rusztu. Mieszadło hiperboloidalne łączy funkcję mieszania i napowietrzania w zależności od obrotów. Automatyczna regulacja obrotów mieszadeł oraz wydajności dmuchawy następuje poprzez przetwornik częstotliwości.

Ścieki oczyszczone biologicznie odprowadzane będą do odbiornika (rzeki Łosośnej) istniejącym kanałem sanitarnym ks300. Pomiar ilości odprowadzanych ścieków realizowany będzie przez przepływomierz elektromagnetyczny zainstalowany w studni betonowej – Obiekt Prz.

Osad nadmierny powstający w procesie biologicznego oczyszczania ścieków tłoczony będzie do zbiornika stabilizacji osadu (Obiekt 4A), gdzie poddany będzie procesowi stabilizacji tlenowej. Następnie kierowany będzie do mechanicznego odwodnienia oraz higienizacji. Do odwadniania osadu zaprojektowano prasę ślimakową. Higienizacja prowadzona będzie poprzez mieszanie osadu z wapnem (instalacja do higienizacji osadu). Zhigienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym do Obiektu 6 – magazynu osadu odwodnionego. Magazyn osadu umożliwia gromadzenie osadu na czas, kiedy nie może być wprowadzany do środowiska jako nawóz. Możliwe jest również gromadzenie osadu bezpośrednio na przyczepie ciągnikowej i wywóz na bieżąco.

Do odbioru ścieków dowożonych zaprojektowano jednostanowiskową automatyczną stację zlewną z opomiarowaniem, identyfikacją dostawców oraz maceratorem.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego będą kierowane do układu oczyszczania: grawitacyjnie do przepompowni (przepływ będzie regulowany zasuwą ręczną, a moment opróżniania zbiornika sterowany z układu automatyki – element wykonawczy: zasuwa z napędem), a następnie przewodem tłocznym, łącznie ze ściekami dowożonymi, socjalnymi i technologicznymi, do sitopiaskownika (Obiekt 2).

6. Charakterystyka rozwiązań technologicznych

6.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych. Obiekt 1.

Projektuje się jednostanowiskową stację zlewną z opomiarowaniem i identyfikacją dostawców.

Opis techniczny i wymagania

- Stacja zlewna (system sterowania z modułem identyfikującym przewoźników, przepływomierz DN 100 z detekcją pustej rury, ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 3 mm, naczynie pomiarowe, identyfikatory, zasuwa pneumatyczna, kompresor, układ płukania ciągu,

- Zestaw do pomiaru pH, temperatury oraz przewodności.
Urządzenie powinno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków, a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami. Stacja zlewna ścieków dowożonych powinna obejmować:
- szafkę sterująco-identyfikującą (wykonaną ze stali nierdzewnej) wyposażoną w kolorowy Ekran LCD 5,7'' (stopień ochrony IP-55 stal nierdzewna)
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejscowość, adres posesji)
- sterownik CPU 155MHz, 32MB SDRAM, 32MB NAND flash, RTC, -40°C min / 85°C max
- moduł IO (wejść/wyjść)
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- moduł identyfikujący przewoźników
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków: bytowe, przemysłowe, osad
- drukarkę modułową z obcinakiem papieru
- moduł jakości – klawiaturę przemysłową (wykonaną ze stali nierdzewnej z możliwością wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków).

Wlot ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzony powinien być na zewnątrz, umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.

Stacja zlewna powinna zapewniać:

- przyjęcie ścieków,
- regulację czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych ścieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń (pH, przewodność),
- rejestrację danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na pendrive
- nadzór nad dostawcami.
- możliwość eksportowania danych do plików *.pdf, *.xls, *.doc, *.html

Każdy z uprawnionych dostawców powinien otrzymać elektroniczny identyfikator (brelok zbliżeniowy RFID).

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora powinno następować sprawdzenie poniższych danych:

- istnienie przewoźnika w systemie, a więc jego rozpoznanie,
- rozpoznanie klienta
- określenie miejsca pochodzenia ścieków (wybór z bazy danych),
- możliwość zrzucania nieczystości.

Jeżeli powyższa procedura zakończy się pozytywnie zasuwa otwiera się i dostawca może przystąpić do spustu ścieków. Spust ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzyma kwit, będący potwierdzeniem przyjęcia dostawy, z opisem gdzie wyszczególnione są: nazwa dostawcy, data dostawy, godzina, adres posesji, pH dostarczonych ścieków, przewodność ścieków, temperatura dostarczonych ścieków, ilość dostarczonych ścieków.

Stacja zlewna powinna być obiektem całkowicie zautomatyzowanym, niewymagającym stałej obsługi poprzez oprogramowanie do czytania, programowania i archiwizacji danych, opartych na systemie operacyjnym czasu rzeczywistego Windows CE 6.0. Wymagany jest jedynie okresowy serwis. Dane zebrane na stacji są przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację Ethernet lub przenoszone na dysku przenośnym np. pendrive. Dane te umożliwiają szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

Macerator: macerator frezowy dwuwałowy. Przeciwbieżna praca frezów, zróżnicowana prędkość obrotowa frezów, szerokość frezów 8,0 mm, minimum 8 szt. frezów na każdym z wałów, wykonanie materiałowe frezów ze stali narzędziowej 1.7218, prędkość obrotowa napędu od 100 do 150 1/min, bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarując-zabezpieczającą, bez systemu

ciśnieniowego. Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej i przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia ze stanowiska oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana pojedynczego frezu, uszczelnień, elementów. Napęd rozdrabniacza bezpośrednio sprzęgnięty z rozdrabniaczem (bez sprzęgła). Moc napędu 4,0 kW.

Stacja zlewca posadowiona będzie na fundamencie żelbetowym, ścieki dowożone kierowane będą bezpośrednio do studzienki S7, a następnie do pompowni międzyobiektywnej (Obiekt P).

6.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków. Obiekt 2.

Do mechanicznego oczyszczania ścieków projektuje się zblokowane urządzenie: sitopiaskownik. Ścieki doprowadzane są do urządzenia dwoma przewodami tłocznymi: z projektowanej tłoczni na terenie miejscowości Kuźnica oraz z pompowni międzyobiektywnej (Obiekt P). Zaprojektowano bypass umożliwiający kierowanie ścieków z pominięciem urządzenia, na czas ewentualnych awarii. Ścieki oczyszczone mechanicznie kierowane są grawitacyjnie do reaktora SBR lub do zbiornika retencyjnego (sterowanie automatyczne).

Wymagane parametry i wyposażenie urządzenia:

Wersja naziemna, napowietrzana, z tłuszczownikiem.

Urządzenie cedzące – sito bębnowe – 1 szt.

Sito wyposażone w kosz obrotowy czyszczony hydraulicznie zapewniające stałą wydajność urządzenia niezależnie od czasu eksploatacji. Sito zintegrowane z transporterem i prasą do odwadniania skratek pozwala na połączenie w jednym urządzeniu funkcji oddzielania, transportu i odwadniania zatrzymanych skratek.

Zintegrowana praska skratek

Zintegrowany system odwadniania skratek do maks. 30 - 35 % sm

Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek – zapobiega zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami i zapewnia ciągłą drożność tego elementu urządzenia.

| | |
|--|----------------------------|
| Przyłącze wody płuczącej: | 1" GEKA |
| Zużycie wody płuczącej: | do 2 l/s |
| Standardowe ustawienie czasu płukania: | 30 s raz/dwa razy dziennie |

Wykonanie materiałów:

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/skratkami wraz z transporterem skratek wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Parametry techniczne sita:

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Średnica sita: | 600 mm |
| Perforacja: | <u>2 mm</u> |
| Średnica transportera: | 273 mm |
| Rodzaj transportera skratek: | ślimakowy – wałowy |
| Przepływ: | 10 l/s |
| Króciec dopływowy: | DN 150, PN 10 |

Parametry silnika elektrycznego sita wraz z prasą:

| | |
|-----------------|--------------|
| Ilość: | 1 szt. |
| Moc znamionowa: | do 1,1 kW |
| Napięcie: | 400 V |
| Częstotliwość: | 50 Hz |
| Liczba obrotów: | 13,0 obr/min |
| Typ ochrony: | IP65 |
| Ochrona Ex: | II2GExellT3 |

Urządzenie wyposażone w system dysz płuczących skratki IRGA

Wymagane jest zastosowanie systemu IRGA dodatkowo obok standardowej listwy płuczącej. Jest to układ dysz płuczących skratki zainstalowany w koszu sita i w przekroju transportera ślimakowego wypłukujący i rozpuszczający części organiczne umożliwiające:

- redukcję rozpuszczalnych części organicznych ok. 90%
- redukcję wagi sprasowanych skratek o ok. 30 – 50%
- redukcję objętości sprasowanych skratek o ok. 80%

Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych powinien być kontrolowany przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących powinny być wyposażone w odcinające zaworki elektromagnetyczne.

Zużycie wody płuczącej (wraz z systemem IRGA):

| | |
|---|--------------------------|
| Zapotrzebowanie w ciągu jednego cyklu płukania: | do 21 l |
| Czas trwania jednego cyklu płukania: | 15 sek |
| Zapotrzebowanie chwilowe: | ~ 1,77 l/sek |
| Zapotrzebowanie średnie: | ~ 4,89 m ³ /h |
| Przyłącze wody płuczącej: | 1 1/4" |

W osi sita zaprojektowano belkę serwisową o udźwigu 750 kg.

Piaskownik poziomy napowietrzany, z separatorem piasku, zintegrowany ze zbiornikiem sita – 1 szt.

Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz.

Dodatkowa kieszeń tłuszczowa

Cały zespół składa się z kieszeni wzdłuż piaskownika wraz z automatycznym zgarniaczem i odprowadzaniem do zbiornika, skąd tłuszcz zostaje usunięty pompą na zewnątrz. W dostawie znajduje się kompletna instalacja sterowania zgarniaczem i pompą.

Parametry techniczne piaskownika wraz z separatorem piasku:

Separacja piasku:

90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm i przepływu 10 l/s

| | |
|--------------------|-------------|
| Przepływ maks.: | 10 l/s |
| Króciec odpływowy: | DN 150 PN10 |

Parametry silnika elektrycznego transportera poziomego:

| | |
|-----------------|-------------|
| Ilość: | 1 szt. |
| Moc znamionowa: | do 0,55 kW |
| Napięcie: | 400 V |
| Częstotliwość: | 50 Hz |
| Typ ochrony: | IP65 |
| Ochrona Ex: | II2GExelIT3 |

Parametry silnika elektrycznego transportera ukośnego:

| | |
|-----------------|-------------|
| Ilość: | 1 szt. |
| Moc znamionowa: | do 1,1 kW |
| Napięcie: | 400 V |
| Częstotliwość: | 50 Hz |
| Typ ochrony: | IP65 |
| Ochrona Ex: | II2GExelIT3 |

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z ściekami/piaskiem wraz z transporterami piasku wykonane powinny być ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Rodzaj transporterów piasku:

| | |
|----------|--------------------|
| Poziomy: | ślimakowy – wałowy |
| Ukośny: | ślimakowy – wałowy |

Piaskownik jest napowietrzany i wyposażony w tłuszczownik – wymagany skład instalacji:

- rozdzielacz powietrza wraz z armaturą,
- instalacja połączeniowa,
- rury napowietrzające,

- kompresor,
- komora tłuszczownika,
- zgarniacz tłuszczu,
- pompa tłuszczu.

Parametry techniczne kompresora:

| | |
|------------------|----------------------|
| Wydajność: | 17 m ³ /h |
| Moc silnika: | do 0,55 kW |
| Stopień ochrony: | IP 55 |

Parametry techniczne pompy tłuszczu:

| | |
|--|----------------------------|
| Wydajność: | 5,8 m ³ /h |
| Wysokość tłoczenia: | 1-2 m sł. w. |
| Medium tłoczenia: | mieszanina wody i tłuszczu |
| Króciec ssawny: | DN 65 |
| Króciec tłoczny: | DN 65 |
| Część mająca kontakt z medium: | GG25 |
| Część wirująca mająca kontakt z medium: | 1.4021/1.2436 |
| Uszczelnienie wału: | pierścień ślizgowy |
| Moc napędu: | do 1,35 kW |
| Napięcie | 400V |
| Częstotliwość: | 50Hz |
| Rodzaj ochrony: | IP 54 |
| Zabezpieczenie antykorozyjne: | RAL 5013 |
| Instalacja sitopiaskownika zaprojektowana, wykonana zgodnie z DIN EN ISO 9001 i 14001. | |

Zabezpieczenie przed przemarzaniem – 1 szt.

Miejsca narażone na przemarzanie są ogrzewane w następujący sposób:

- blacha kwasoodporna o grubości 0,5 mm, stal 1.4016,
 - kabel grzejny wraz z oprzyrządowaniem,
 - wełna mineralna o grubości 5 cm,
- Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

Szafa zasilająco – sterownicza – 1 szt.

Szafa zasilająco – sterownicza dla sitopiaskownika do montażu przy urządzeniu.

Szafa wyposażona powinna być we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik,
- panel obsługowy,
- sygnał pracy i awarii urządzenia,
- przycisk kasowania,
- wyłącznik silnika, wyłącznik główny,
- automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
- licznik godzin pracy,
- zegar sterujący.

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

Sitopiaskownik zainstalowany będzie w pomieszczeniu zadaszonym, nieogrzewanym, wyposażonym w wentylację mechaniczną i grawitacyjną.

Powstające w procesie mechanicznego oczyszczania ścieków skratki i piasek gromadzone będą w standardowych kontenerach na odpady (1,1m³), ustawione poniżej posadzki pomieszczenia na sitopiaskownik, na poziomie terenu (drogi dojazdowej).

6.3. Sekwencyjny reaktor biologiczny. Obiekt 3.

Do biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano reaktor biologiczny pracujący w układzie sekwencyjnym (SBR). Reaktor zaprojektowano jako otwarty zbiornik żelbetowy o wymiarach wewnętrznych w planie 10,5 x 10,5 m oraz wysokości całkowitej 5,5 m. Zbiornik wyposażony jest w pomost żelbetowy umożliwiający obsługę mieszadła hiperboloidalnego.

Podstawowe wyposażenie obiektu i wymagania dotyczące urządzeń

Mieszadła hiperboloidalne

Powietrze doprowadzane do rusztu pod mieszadłem w postaci średnio-grubych pęcherzyków jest przez mieszadło rozdrabniane na żeberkach nożycowych i rozprowadzane w całej objętości reaktora. Regulacja hiperboloidalnego systemu mieszania i napowietrzania zależna od ilości tlenu może być realizowana poprzez regulację ilości powietrza lub w optymalnym przypadku poprzez jednoczesną regulację obrotów i ilości powietrza. Projekt korpusu mieszadła hiperboloidalnego oparty jest na teoretycznych obliczeniach hydrodynamicznych. Dzięki specjalnemu ukształtowaniu mieszadła wytwarzane są prądy, które sięgają dalej od powierzchni mieszadła, przez co zminimalizowane są przerwania strugi i związane z tym straty energii. Osiągany jest przepływ ścieków na całej objętości zapewniający pełne przemieszanie zbiornika. Przy tym osiąga się transport energii przy dnie, który wymaga dużych prędkości w warstwach przydennych, celem uniknięcia sedimentacji osadów biologicznych. Powietrze będzie przy tym doprowadzane albo przez otwarty króciec rurowy albo przez pierścień napowietrzający. Znajdujące się na powierzchni mieszadła żeberka transportowe powodują przepływ medium w kierunku promieniowym i wspierają w ten sposób cyrkulację w całym zbiorniku. Wykonany z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym korpus mieszadła napędzany jest wałem silnika pracującego na sucho. W systemie mieszania i napowietrzania wał prowadzony jest dodatkowo przy dnie zbiornika, którego za pomocą łożyska wsporcze, którego zadaniem jest chronienie wału przed wygięciem, to znaczy ograniczenie jego ruchów wahadłowych.

Płaski silnik z przekładnią do napędu mieszadła jest zamontowany na konstrukcji za pomocą płyty przekładniowej. Płyta przekładniowa może być opcjonalnie posadowiona na amortyzatorach gumowych lub stopach maszynowych, których zadaniem jest tłumienie drgań i szumów mogących przenosić się na konstrukcję wsporczą.

Powierzchnia korpusu mieszadła plastikowego pokryta jest specjalnym środkiem (żelem) obojętnym biologicznie, celem zapewnienia niezakłóconego rozkładu bakteryjnego.

Mieszadło hiperboloidalne powinno składać się z wirnika wykonanego z **włókna szklanego**, pionowego wału oraz silnika przymocowanego do pomostu nad zwierciadłem ścieków. **Nie dopuszcza się korpusu mieszadła wykonanego ze stali.** Mieszadła przeznaczone są do mieszania oraz do jednoczesnego mieszania i napowietrzania ścieków, współpracują z rusztem napowietrzającym posadowionym bezpośrednio pod wirnikiem mieszadła. Powietrze doprowadzone z dmuchaw do komory SBR poprzez ruszt porywane jest przez wirnik mieszadła i po rozdrobnieniu rozprowadzane jest w ściekach w formie intensywnie zdyspergowanej. Przy wyłączonych dmuchawach, w zależności od prędkości obrotowej silnika sterowanej falownikiem mieszadło może stanowić element mieszający (przy wolnych obrotach) lub mieszający i napowietrzający ścieki (przy szybkich obrotach).

Pozostałe wymagane parametry technologiczne mieszadła hiperboloidalnego z rusztem napowietrzającym:

- napęd mieszadła $N_s=9,2$ kW,
- zapewnienie standardowego zapotrzebowanie na tlen (SOTR) 28 kg O_2/h ,
- wydajność rusztu napowietrzającego nie mniej niż 391 Nm^3/h ,
- korpus mieszadła zbudowany z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, wymagany protokół z wyważenia,
- powierzchnia korpusu mieszadła pokryta specjalną powłoką obojętną biologicznie, celem zapewnienia nie zakłóconego rozkładu bakteryjnego,
- projekt korpusu mieszadła hiperboloidalnego oparty na teoretycznych obliczeniach hydrodynamicznych,
- dolna część mieszadła wyposażona na obwodzie w żeberka nożycowe pozwalające na rozpraszanie powietrza na pęcherzyki o wielkości 1,5 do 2 mm,
- wał mieszadła mocowany przy dnie zbiornika za pomocą łożyska wsporcze,
- średnica mieszadła max. 2500 mm,
- silnik pracujący na sucho dostępny z poziomu stropu zbiornika,
- przekładnia mieszadła nie wymagająca czynności obsługowych, wymiana oleju w okresie nie krótszym niż 24 miesiące, wał napędowy ze stali nierdzewnej,
- referencje urządzenia o okresie eksploatacji co najmniej 10-letnim w momencie przygotowania oferty.

Dekantery

Ogólnym zadaniem każdego dekantera jest zrzut oczyszczonych ścieków z biologicznych reaktorów (zbiorników SBR). Proces zrzutu musi zapobiegać mieszanii nagromadzonego osadu, a więc zanieczyszczeniu

wypływającej klarownej wody przed aktywny osad. W konsekwencji bezwarunkowo koniecznym jest, aby proces dekantacji był prowadzony w tzw. "laminarnych" warunkach bez powodowania turbulencji w odniesieniu do nagromadzonego osadu. Innym ważnym elementem jest fakt, w instalacji dekantacji nie może dochodzić do zanurzania w nagromadzony osad, ponieważ to mogłoby powodować nadzwyczajne zanieczyszczenie ścieków.

Dekanter do zrzutu oczyszczonych ścieków z reaktorów SB składać się powinien z następujących standardowych elementów:

a) rura dopływu, która znajduje się w poziomie i posiada od spodu wiele szczelin, przez które przepływa czysta woda w fazie dekantacji. Pod tymi szczelinami wlotowymi znajduje się tzw. przegroda. Ma ona za zadanie zapobiec wpływowi osadu do szczelin wlotowych w czasie zanurzania się rury dopływu. Ponadto przegroda ma zapewnić, że kierunek przepływu klarownej wody jest wyłącznie poziomy (a nie pionowy, co mogłoby pozwolić na zasysanie osiadającego osadu). Rura dopływu jest wyposażona w trzy rury wentylacyjne, które są umieszczone na każdym z jej końców jak też na górze kolana wychodzącej rury (połączenie rury dopływu z tzw. "rurą łączącą"). W warunkach roboczych wszystkie kielichy wentylacyjne muszą być otwarte, aby powietrze mogło uchodzić w fazie zanurzania.

b) rura łącząca, która znajduje się pomiędzy rurą dopływu a przegubem. Ta rura łącząca jest podzielona na dwie części i połączona podwójnym kołnierzem (łatwiejszy transport).

c) przegub, który jest montowany za pomocą stabilnego wspornika ściennego. Ten przegub ma za zadanie umożliwić ruch dekantera w górę i w dół bez stosowania przewodów giętkich lub innej elastycznej konstrukcji. Przegub jest całkowicie uszczelniony i przygotowany do długiej eksploatacji bez potrzeby konserwacji.

d) wciągarka elektryczna, której zadaniem jest przesuwanie konstrukcji dekantera w dół i w górę zgodnie ze strategią technologiczną. Elektryczna wciągarka znajduje się na obrzeżu konstrukcji zbiornika (lub przy brzegu pokrywy, na szynach mostu, itp.). Wszystkie położenia montażowe mają być tak dobrane, aby operator miał łatwy dostęp. Wciągarka jest wyposażona w silnik elektryczny (z hamulcem elektromagnetycznym), skrzynkę przekładniową (ślimakową) i bęben z łożyskami i wspólną płytę podstawy. Ponadto skrzynka przekładniowa jest wyposażona w tzw. "krańcówki" do łatwiejszego sterowania pracą wciągarki. Praca elektrycznej wciągarki zależna od poziomu jest sterowana przez cztery (4) wyłączniki krańcowe, które są zamontowane w bezpośrednim powiązaniu z przekładnią. Cztery krańcówki sterują ruchami do góry i do dołu. Dwie (2) krańcówki są do standardowej pracy, pozostałe do zatrzymania awaryjnego.

e) tzw. "lina transportowa" (stal nierdzewna) jako połączenie pomiędzy elektryczną wciągarką a dekanterem. Długość liny transportowej powinna zostać dobrana w taki sposób, aby w dolnym położeniu dekantera pozostawały na bębnie jej dwa zwoje.

f) lina zabezpieczająca (stal nierdzewna) do ograniczania ruchu dekantera w dół w przypadku zerwania liny transportowej lub gdy elektroniczna wciągarka nie wyłączy się we właściwym czasie.

g) złączka rurowa do połączenia rury zrzutu (za łącznikiem) i rury ścieków klienta. Złączka rurowa jest wykonana ze stali nierdzewnej.

h) przewodzący czujnik poziomu, który jest zamontowany na rurze dopływu. Zadaniem tego czujnika jest wykrywanie zanurzenia.

Wymagane parametry dekanterów:

- wymagana wydajność: co najmniej 307 m³/h,
- wykonanie w całości ze stali nierdzewnej,
- brak wymagających konserwacji części zanurzonych w cieczy,
- bezobsługowy przegub obrotowy łączący część ruchomą z rurociągiem,
- bezobsługowa wciągarka elektryczna dekantera, cztery wyłączniki krańcowe połączone z przekładnią, jeden wyłącznik krańcowy bezpieczeństwa niezależny od wciągarki, obudowa ochronna wciągarki,
- automatyczny zawór odpowietrzający,
- funkcja zatrzymania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej,
- dekanter powinien pełnić jednocześnie funkcję przelewu awaryjnego,
- referencje na podstawie urządzeń będących w eksploatacji przez co najmniej 10 lat.

W skład pozostałego wyposażenia każdego z reaktorów wchodzić będą:

- pompa osadu nadmiernego (odprowadzenie osadu do zbiornika-zagęszczacza - Obiektu nr 8)
wymagana wydajność pompy wynosi 25,6 m³/h, przy wysokości podnoszenia 9,58m, Amarex N F 50-170/012ULG-120, moc nominalna 1,9kW, lub inna o równoważnych parametrach
- hydrostatyczne czujniki poziomu oraz sonda tlenomierza.

Szczegółowe obliczenia technologiczne reaktora SBR zamieszczono w Załączniku 1.

6.4. Obiekt 4. Zbiornik wielofunkcyjny ze stacją dmuchaw

Projektuje się wykorzystanie istniejącego zbiornika pełniącego funkcję biologicznego oczyszczania ścieków (Hydrocentrum). Zbiornik podzielony będzie na dwie funkcjonalne części: komorę stabilizacji tlenowej osadu oraz zbiornik retencyjny ścieków. Projektuje się wykorzystanie budynku nad zbiornikiem – istniejącej stacji dmuchaw.

Wymagane budowlane prace adaptacyjne obiektu:

- usunięcie istniejącego wyposażenia technologicznego obiektów (łącznie z wyposażeniem stacji dmuchaw),
- oczyszczenie zbiornika oraz renowacja elementów betonowych zbiornika,
- zaślepienie i uszczelnienie istniejących przejść technologicznych między komorami zbiornika,
- wykonanie projektowanych przejść szczelnych oraz otworów między komorami zbiornika,
- wykonanie wylewki – ukształtowanie dna zbiornika retencyjnego (4B),
- wykonanie projektowanych pomostów i barier ochronnych.

6.4.1. Zbiornik stabilizacji tlenowej osadu. Obiekt 4A.

Projektuje się zbiornik o objętości całkowitej 107 m^3 i maksymalnym poziomie ścieków: 5,0 m. Obliczenia technologiczne komory stabilizacji osadu zamieszczono w załączniku 1.

Podstawowe wyposażenie technologiczne zbiornika stanowić będą:

A. Zestaw dyfuzorów membranowych.

Charakterystyka:

- system napowietrzania wgłębnny, drobnopęcherzykowy,
- dyfuzory okrągłe, talerzowe z gwintem 1",
- średnica dyfuzora 255 mm przepona dyfuzora wykonana z elastomeru EPDM ilość otworków w przeponie ok. 5000,
- jednostkowy przepływ powietrza $0,5 - 10 \text{ Nm}^3/\text{h}$ dyfuzor,
- stopień wykorzystania tlenu SOTR do 8% / m gł.komory,
- opory przepływu powietrza 2 kPa,
- materiał dyfuzorów - PP rury denne rozprowadzające powietrze - PVC kolektory poziome zasilające rury denne - PVC elementy podporowe - PP elementy kotwiące - stal nierdzewna,
- każda sekcja dyfuzorów wyposażona w układ odwodnienia.

Wymagane parametry:

$aF = 0,65$,

$nd = 30 \text{ szt.}$,

$dd = 6,3 \%$ tj. $1,4 \text{ dyf./m}^2$,

$SOTE = 38,4 \%$,

$q = 1,15 \text{ Nm}^3/\text{dyf.h} < 1,60$,

$Q = 35 \text{ Nm}^3/\text{h}$,

warunek mieszania $> 1,60 \text{ Nm}^3/\text{dyf h}$,

ruszt powinien pracować z intensywnością napowietrzania nie mniejszą od $1,60 \text{ Nm}^3/\text{dyf.h}$, co daje:

$q = 1,60 \text{ Nm}^3/\text{dyf.h}$,

$SOTE = 36,6 \%$,

$AOR = 3,2 \text{ kg O}_2/\text{h}$,

$Q = 48 \text{ Nm}^3/\text{h}$,

$E_{fn} = 20,4 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \cdot \text{m gł. (dla wody)}$.

W skład rusztów powinny wchodzić:

- kolektory poziome rozprowadzające powietrze (PVC),
- odgałęzienia $\phi 90$ (PVC) z dyfuzorami (PP) z przeponami elastomerowymi (EPDM),
- kształtki (PVC), elementy podporowe (PP), elementy kotwiące (stal nierdzewna),
- układy odwodnienia,
- pionowe zasilające (PVC) zakończone kołnierzami służącymi do połączenia rur PVC z rurami stalowymi rurociągu zewnętrznego, wyprowadzone 1,0 m nad poziom dna komory.

Wymagane parametry dmuchawy: wydajność – co najmniej 48 Nm³/h (z uwagi na warunek mieszania), spręż – 0,06 MPa.

B. Pompa osadu ustabilizowanego

Wymagane parametry pracy pompy: $Q_{\min} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia: $h_{\text{geo}} = 5,1 \text{ m}$, medium: osad czynny 1%sm.

Dobrano pompę

Amarex NF 50-170/002ULG-90, silnik o mocy nominalnej 1,3kW

$Q = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia: $h_{\text{geo}} = 5,10 \text{ m}$, $h_{\text{całk}} = 7,40 \text{ m}$,

C. Przelew wód nadosadowych

Projektuje się przelew teleskopowy DN150 z napędem elektrycznym, wykonanie dostosowane do warunków podanych na rysunku. Producent: Eko-Celkon lub inny o równoważnych parametrach.

6.4.2. Zbiornik retencyjny ścieków surowych. Obiekt 4B.

Projektuje przeznaczenie części reaktora Hydrocentrum na potrzeby retencji ścieków oczyszczonych mechanicznie, ścieków dowożonych, socjalnych i technologicznych. Projektowana objętość czynna zbiornika retencyjnego wynosi 234 m³, maksymalna wysokość zwierciadła ścieków: 4,0 m.

Odpływ ścieków ze zbiornika retencyjnego odbywać się będzie grawitacyjnie, do pompowni międzyobjektowej (Obiekt P). Natężenie przepływu i czas opróżniania zbiornika regulowany jest komorą zasuw K2.

6.4.3. Stacja dmuchaw. Obiekt 4C.

Projektuje się wykorzystanie istniejącego pomieszczenia posadowionego na zbiorniku Hydrocentrum. Wymiary wewnętrzne pomieszczenia w planie wynoszą 3,40 x 5,50 m, wysokość: 2,60m. Istniejące wyposażenie stacji należy usunąć, istniejące przejścia technologiczne zaślepić. Projektuje się dodatkową wentylację pomieszczenia: wentylator ścienny z termostatem.

Projektowane wyposażenie stacji dmuchaw stanowić będzie dmuchawa rotacyjna o wymaganej wydajności co najmniej 48 Nm³/h, spręż 0,06MPa.

Wymagane parametry dmuchawy napowietrzającej:

- wyposażenie: filtr powietrza wlotowego, wyciszenie wlotu i wylotu powietrza, zawór przeciwwrotny, zawór zabezpieczający przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego, napęd silnika dmuchawy: 4,0kW,
- klasa efektywności IE3

Położenie przewodu sprężonego powietrza (i przejść przez przegrody) należy uzgodnić z dostawcą dyfuzorów.

6.5. Budynek technologiczny. Obiekt 5.

Projektuje się wykorzystanie części istniejącego budynku na cele technologiczne. W pomieszczeniu aktualnie wykorzystywanym do odwadniania osadu przewiduje się całkowitą wymianę wyposażenia technologicznego (workownicy). Do odwadniania osadu projektuje się prasę ślimakową z wyposażeniem oraz dozownikiem wapna. Odwodniony i zhygienizowany osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym do magazynu osadu – Obiektu 6.

Wymagane wyposażenie instalacji odwadniania i higienizacji osadu:

1. Pompa osadu uwodnionego – 1 szt.

Producent: Seepex lub równoważne

Wydajność: 1 – 4 m³/h

Medium: osad uwodniony około 1,5% sm

Moc silnika: 1,5 kW

Prędkość obrotowa: 210 min⁻¹

Silnik przystosowany jest do współpracy z przetwornicą częstotliwości /falownikiem/.

2. Przepływomierz indukcyjno – magnetyczny – 1 szt.

Do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy. Przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym.

| | |
|-------------------------|------------|
| Typ ochrony | IP67 |
| Średnica pomiarowa DN40 | |
| Wykładzina wewnętrzna | poliuretan |
| Materiał elektrod | 1.4435 |

3. Pompa polielektrolitu – 1 szt.

Pompa mimośrodowa dozowania roztworu flokulantu do osadu w celu jego skondycjonowania, o następujących parametrach:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Producent: | Seepex lub równoważny |
| Ilość tłoczenia: | 60 – 500 l/h |
| Medium tłoczenia: | 0,5 % roztwór polielektrolitu |
| Króciec ssawny: | G 1 ½ " |
| Króciec tłoczny: | G 1 ¼ " |

Materiał i wykonanie:

| | |
|---|----------|
| Części obudowy mające kontakt z medium (żeliwo szare) GG 25 | |
| Części wirujące mające kontakt z medium / wirnik | 1.4571 |
| Stator/ uszczelnienie przegubu: | Perbunan |

4. Przepływomierz do pomiaru ilości polielektrolitu – 1 szt.

Do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu podawanego do prasy. Przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu polielektrolitu.

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Ochrona | IP67 |
| Średnica pomiarowa DN25 | |
| Wykładzina wewnętrzna | poliuretan |
| Materiał elektrod | 1.4435 |
| Wersja kompaktowa z wyświetlaczem | |
| Wyjście | 4-20 mA |

5. Urządzenie do dawkowania i wymieszania polielektrolitu z osadem – szt. 1

Instalacja składająca się z:

- klapy zwrotnej DN 40 z przeciwwagą
- pierścienia dozującego DN 40 z PVC z otworami dozującymi
- rozdzielacza z przyłączem gwintowanym i 4 odejściami w postaci przewodów PVC

6. Prasa odwadniająca - 1 szt.

Do ciągłego odwadniania osadu. Zasada działania: osad podawany jest pompowo do prasy, gdzie poddawany jest odwodnieniu poprzez powolne przesuwanie poprzez przenośnik ślimakowy. Urządzenie wyposażone jest w zestaw 3 sit o różnym prześwicie zespawanych ze sobą kołnierзовo. W strefie wylotu zainstalowany jest stożek pneumatyczny o regulowanej sile docisku umożliwiający regulację stopnia odwodnienia osadu. Obudowa prasy jest jednocześnie wykonana ze stali nierdzewnej, z możliwością uniesienia pokrywy w celach konserwacyjnych. Osad transportowany jest od strefy wlotu do strefy prasowania za pomocą transportera ślimakowego. Transporter ślimakowy wyposażony jest w szczotki czyszczące wewn. powierzchnię sita.

Wykonanie materiałowe sita bębnowego prasy ze stali nierdzewnej 1.4301 (lub równoważnej).

Parametry napędu:

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Moc silnika: | do 0,37 kW |
| Napięcie: | 400 V / 50 Hz |
| Współczynnik mocy: | cos phi = 0,70 |
| Ilość obrotów na wale silnika: | 930 min ⁻¹ |

Ilość obrotów robocza: 0,4 – 1,6 min⁻¹
Ochrona: IP 66
Klasa izolacji: F

Króciec doprowadzenia osadu: DN 80
Zrzut - odprowadzenie osadu odwodnionego rynną zrzutową
Odprowadzenie filtratu: DN 80

Proces odwadniania i czyszczenia prasy odbywa się przy wykorzystaniu tego samego napędu:

- podczas fazy odwadniania - napęd napędza ślimak transportujący i odwadniający osad
- podczas fazy płukania silnik zmienia kierunek obrotu - napędzany jest bęben (siatka filtracyjna) który ulega przepłukaniu przez nieruchome dysze. Ponadto, następuje wsteczny ruch przenośnika ślimakowego – szczotki oczyszczają rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna. Podczas procesu płukania automatycznie zatrzymana jest praca pompy osadu. Po zakończeniu cyklu płukania kierunek obrotów silnika ponownie zmienia się i uruchamiany jest transporter ślimakowy urządzenia.

Zużycie medium płuczącego zależy od rodzaju medium i ilości cykli płuczących.
Dla osadów komunalnych przyjmuje się trzy cykle płuczące na godzinę.
Ilość dysz 16, cykl płukania trwa 40 s.

Dla jednego cyklu płuczącego na godzinę:

Dla wody wodociągowej zużycie wynosi 53 l/godz
Dla wody technologicznej zużycie wynosi 80 l/godz.

Dla trzech cykli płuczących na godzinę:

Dla wody wodociągowej zużycie wynosi 159 l/godz
Dla wody technologicznej zużycie wynosi 240 l/godz.
Wymagane ciśnienie medium płuczącego min 5 bar

Zabezpieczenie przeciwkorozyjne: Całe urządzenie oraz wyposażenie jest wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej jakości 1.4301 (lub równoważnej), wytrawianej w kwaśnej kąpieli. Napędy: zabezpieczone żywicą syntetyczną RAL 5015 Inne komponenty (łożyska, rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Zaprojektowano prasę Huber **RoS3 Q280**, lub inną o równoważnych parametrach.

7. Sprężarka – 1 szt.

KCC 200-24 D lub równoważna

Sprężarka jako źródło sprężonego powietrza do sterowania naciskiem stożka prasującego, chłodzona powietrzem, smarowana olejem.

Wydajność: 200 l/min
Ciśnienie max.: 10 bar
Króciec powietrza sprężonego: 6 mm
Pojemność zbiornika: 24 l
Moc: do 1,1 kW
Ochrona: IP54

8. Stacja przygotowania polielektrolitu

- zbiornik z utwardzanego PP o poj. 800 l
- dwukomorowa, przelewowa z szybkoobrotowym mieszadłem w komorze zarobowej (0,37 kW), wał wirnika i łopatki wykonana ze stali 1,4301
- pomiar roztworu gotowego za pomocą sondy hydrostatycznej
- układ zabezpieczający powstawaniu korzucha w komorze roztworu gotowego
- możliwość spustu każdej komory za pomocą zaworów ręcznych DN 25
- przelew awaryjny DN 50

- precyzyjny układ przygotowania wody (elektrozawór ze wspomaganiem, filtr 0,2 mm z reduktorem ciśnienia, przepływomierz, zawór skośny redukcyjny)
- przyłącze mufowe wody - DN 25 PVC
- pokrywa inspekcyjna w każdej komorze

KAM 0.8/2/1/E/H lub inna o równoważnych parametrach.

9. Zasobnik i dozownik wapna

- wydajność dozownika 10-75 kg wapna /godz
- zasobnik wapna pojemność 0,3 m³– wykonanie stal 1.4301
- dozownik ślimakowy wapna z regulacją obrotów wykonanie stal 1.4301 N=0,55 kW
- elektrowibrator zapobiegający kolmatacji wapna N=0,25 kW
- wentylator wyciągowy ze zbiornikiem N= 0,3 kW
- system aumatycznego rozcinania worka

KAM 0,3/W/W lub inny o równoważnych parametrach

10. Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego z kompletem podpór

| | |
|------------------------|--------------|
| Wydajność maks. | 500 kg /godz |
| Typ przenośnika wałowy | |
| Długość | 9200 mm |
| Moc silnika | 1,5 kW |
| Wykonanie stal | 1.4301 |
| Wykładzina koryta | PE-HD |

Zabezpieczenie przenośnika przed przemarzaniem -część wystająca poza budynek :

Miejsca narażone na przemarzanie są ogrzewane w następujący sposób:

- blacha kwasoodporna o grubości 0,5 mm, stal 1.4016,
 - kabel grzejny produkcji ENSTO typ OPTIHEAD 15/30 wraz z oprzyrządowaniem,
 - wełna mineralna produkcji ISOVER typ ULTIMATA o grubości 5 cm,
- Sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury.

11. Zbiornik retencyjny osadu uwodnionego

- wykonanie materiałowe z PE
- średnica zewnętrzna 1m
- pokrywa inspekcyjna
- króciec spustowy DN 65 z pływaczem kołnierзовym
- komin wentylacyjny DN 80
- króciec doprowadzający osad w pokrywie górnej

12. Szafa zasilająco – sterownicza – 1 szt.

Szafka sterownicza wykonana wg . obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami niezbędnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji. Wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przekątnikiem ochrony silnika, bezpiecznikami. Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie. Pełne okablowanie szafki z identyfikacją numeryczną, przygotowane do montażu.

Szafa zawiera wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą urządzenia. Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran kolorowy, dotykowy zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten służy również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych. Program obejmuje sterowanie instalacją odwadniania osadów oraz instalacją higienizacji osadów .

Wymienione wyżej elementy instalacji do odwadniania osadu powinny być dostarczone, zmontowane i uruchomione przez jednego dostawcę.

Projektuje się wykonanie remontu wszystkich pomieszczeń w budynku, obejmujący:

- osadzenie nowych drzwi (800/2000) oraz okna (900/1200) w pomieszczeniu technologicznym (wg.rys.)

- wymianę istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej,
- likwidację wc i łazienki – zamiana na pomieszczenie magazynowe,
- wykonanie nowych posadzek we wszystkich pomieszczeniach: gres techniczny, antypoślizgowy,
- renowacja ścian i sufitów w pomieszczeniach: ściany malowane farbą olejną, w pomieszczeniu prasy ściany do wysokości 2,0m – terakota,
- wymianę istniejącego ogrzewania elektrycznego na nowe o równoważnej mocy:
 - aparat grzewczo-wentylacyjny Neolux III, V=420m³/h, 16W+2kW - 2 szt,
 - grzejnik elektryczny 1,2 kW - 5 szt,
 - grzejnik elektryczny 0,8 kW - 3 szt,
- wymianę istniejących wentylatorów dachowych na nowe:
 - wentylator dachowy w pomieszczeniu technolog.:
dwubiegowy, V=1120/720m³/h, H=320/120Pa, 0,25/0,18kW,
1380/860 obr/min, zasilanie 3~, podstawa dachowa
WVPOH(V)-160, Konwektor Lipno lub równoważny - 1 szt.
 - wentylator dachowy w pomieszczeniu magazynowym:
V=560m³/h, H=70Pa, 0,09kW, 680 obr/min, zasilanie 3~, podst. dachowa
WVPOH(V)-160, Konwektor Lipno lub równoważny - 1 szt.
- wymiana elewacji budynku.

6.6. Magazyn osadu odwodnionego. Obiekt 6.

Projektuje się wykonanie nieocieplonego i nieogrzewanego budynku o wymiarach wewnętrznych w planie 10,0 x 14,0m oraz wysokości użytkowej ok. 4,0m. Powierzchnia składowa (szczelna posadzka betonowa) pozwala na magazynowanie osadu w czasie 6-miesięcy.

Wyposażenie obiektu stanowi dwuosiowa przyczepa ciągnikowa oraz ciągnik z ładowaczem czołowym. Układ budynku pozwala na zrzut osadu bezpośrednio na przyczepę ciągnikową lub na posadzkę.

6.7. Kontener socjalno-biurowy. Obiekt 7.

Kontener socjalno-biurowy składać się będzie z części socjalnej: szatni „czystej”, „brudnej”, WC i prysznic w układzie przepustowym oraz pomieszczenia dyspozytorskiego i rozdzielni. Kontener należy posadowić na blokach betonowych. Projekt budynku (w tym instalacje sanitarne) będzie opracowany przez dostawcę, zgodnie z wytycznymi podanymi na rysunkach oraz wymaganiami inwestora.

Specyfikacja techniczna kontenera

| | |
|---|---|
| Moduły kontenerowe 6060x2440x2860m, Hw=2500mm | Moduły 20" |
| Konstrukcja | <ul style="list-style-type: none"> - wykonana z profili stalowych zimnogiętych o grubości 4mm, - słupy narożne wykonane z profili o gr. 4 mm - podłoga z profili zimnogiętych zamkniętych o gr. 4mm - stropodach wykonany z profili zimnogiętych o gr. 3 mm. - stężenia poziome wykonane z profili zimnogiętych o gr. 3 mm - zabezpieczenie antykorozyjne |
| Podłoga parteru | <ul style="list-style-type: none"> - od spodu blacha trapezowa T8 gr. 0,55 - izolacja z wełny mineralnej o grubości 120mm - folia paroizolacyjna - płyta OSB3 o gr. 22mm - wykładzina obiektowa , trudnośćieralna min 2mm |
| Stropodach parteru | <ul style="list-style-type: none"> - sufit płyta sandwich gr.50m, blacha gładka RAL 9002 - izolacja z wełny mineralnej gr.120mm - płyta OSB3 gr.12mm |

| | |
|--------------------------------|--|
| | - papa podkładowa, oraz nawierzchniowa termozgrzewalna |
| Ściany zewnętrzne | - płyta warstwowa z rdzeniem ze styropianu o gr.100mm, profil liniowy, $U=0,35W/m^2.K$ |
| Stolarka okienna PCV | - okna PCV współczynnik przenikania ciepła $U=1,1W/m^2.K$ - kolor biały od wewnątrz/zewnątrz |
| Stolarka drzwiowa - zewnętrzna | - drzwi stalowe jednoskrzydłowe, antywłamaniowe - 2 zawiasy homologowane, - ościeżnica narożnikowa stalowa o gr.1,2mm, wraz z uszczelką - zadaszenie nad drzwiami z blachy |
| Instalacja elektryczna | - 230V, - przewody oświetleniowe 3x1,5 - przewody grzewcze 3x2,5 - prowadzona podtynkowa w rurach typu Peshla - gniazda wtykowe 10/16A, 230V – podtynkowe podwójne - lampy oświetleniowe 2x36W nadtynkowe - RG wraz z zabezpieczeniami NASUFITOWA 12 modułowa - grzejnik elektryczny 1000 – 3 szt. 2000W – 3 szt. |
| Instalacja sanitarna | - orurowanie PVC na ścianach, odpływ PVC110, zasilanie wody DN32 PE z zaworem odcinającym wewnątrz kontenera - miska ustępowa, umywalka, kabina prysznicowa, - zbiornikowy podgrzewacz wody 30l, 1,5kW - wentylacja grawitacyjna (łazienka – wentylacja mechaniczna) |
| Wypożyczenie pozostałe | - tabliczka znamionowa - protokół z pomiarów elektrycznych - DTR |

Wymagania dotyczące pomieszczenia dyspozytorskiego:

- oświetlenie 500lx na stole, pomieszczenie biurowe

Wymagania dotyczące pomieszczenia rozdzielni:

- oświetlenie 200lx, temperatura minimalna +8stC, wentylacja: wymagane odprowadzenie ciepła 700W.

6.8. Agregat prądotwórczy. Obiekt 8.

Projektuje się awaryjne zasilanie oczyszczalni na wypadek braku zasilania z sieci energetycznej. Wymagany jest agregat w obudowie dźwiękochłonnej z zabezpieczeniem przed warunkami atmosferycznymi (wersja do montażu na zewnątrz). Agregat posadowiony będzie na fundamencie (Obiekt 8.) Urządzenia zasilane z agregatu wymieniono w rozdziale 7.

6.9. Dmuchawa napowietrzająca. Obiekt 9.

System napowietrzania ścieków w reaktorze SBR składać się będzie z mieszkadła hiperboloidalnego oraz dmuchawy. Dmuchawa zainstalowana będzie na fundamencie, na poziomie terenu.

Wymagane parametry dmuchawy napowietrzającej:

- wyposażenie: filtr powietrza wlotowego, wyciszenie wlotu i wylotu powietrza, zawór przeciwwrotny, zawór zabezpieczający przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego, obudowa dźwiękochłonna zabezpieczająca urządzenie przed wpływem warunków atmosferycznych,
- napęd silnika dmuchawy: 7,5kW, moc pobierana ok. 6,54kW,
- klasa efektywności IE3
- wydajność nie mniej niż 389 Nm³/h, w warunkach dla zbiornika o głębokości 4,2m.

6.10. Przepływomierz. Obiekt Prz

Przepływomierz zaprojektowano w studni betonowej $\varnothing 1500$. Średnica nominalna przepływomierza DN200. Dobór wg. projektu AKPiA.

6.11. Pompownia międzyobiektowa. Obiekt P

Do pompowni dopływać będą ścieki dowożone, ścieki socjalne i technologiczne z oczyszczalni oraz ścieki ze zbiornika retencyjnego. Projektowana objętość czynna pompowni: $4,9 \text{ m}^3$. Wyposażenie pompowni stanowić będzie:

- krata koszowa z napędem elektrycznym, prześwit prętów kraty: 30mm,
- dwie pompy zasilane pracujące naprzemiennie.

Wymagane parametry pomp: $Q_{\min} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$, $h_{\text{geo}} = 7,5 \text{ m}$, medium: ścieki surowe.

Dobrano pompę Amarex NF 65-220/014ULG-185, moc nominalna 1,3kW, punkt pracy: $Q=6,95 \text{ m}^3/\text{h}$, $h_{\text{całk}} = 8,44 \text{ m}$.

6.12. Komora zasuw. Obiekt K1

Komorę zasuw zaprojektowano w studzience betonowej o średnicy 1500mm. Wyposażenie komory stanowią: zawory zwrotne oraz zasuw z napędem elektrycznym. Zasuw umożliwiają kierowanie ścieków alternatywnie: do zbiornika retencyjnego lub do stacji mechanicznego oczyszczania ścieków. Z uwagi na przepustowość sitopiaskownika, na czas pracy tłoczni ścieków surowych (na terenie miejscowości Kuźnica), pompownia powinna tłoczyć ścieki do zbiornika retencyjnego. Sterowanie – z centralnego układu automatyki.

6.13. Komora zasuw. Obiekt K2

Komora służy do sterowania opróżnianiem zbiornika retencyjnego. Komorę zasuw zaprojektowano w studzience betonowej o średnicy 1000mm. Wyposażenie komory stanowią dwie zasuw: ręczna i z napędem elektrycznym. Zasuw ręczna służy do ograniczenia przepływu maksymalnego ścieków (przepływ przy maksymalnym napełnieniu zbiornika retencyjnego nie może przekraczać $6,5 \text{ m}^3/\text{h}$), zasuw z napędem umożliwia wybór momentu opróżniania zbiornika retencyjnego. Sterowanie – z centralnego układu automatyki.

6.14. Separator. Obiekt S

Ilość wód opadowych:

Powierzchnia zlewni (powierzchnia utwardzona objęta siecią kanalizacji deszczowej):

$$F = 0,094 \text{ ha}$$

Powierzchnia zredukowana, $\psi=0,8$:

$$F_{\text{zr}} = 0,075 \text{ ha}$$

Przepływ nominalny:

$$Q_{\text{max}} = 1,2 \text{ l/s}$$

Przepływ maksymalny ($p=10\%$, $t=10\text{min}$):

$$Q_{\text{max}} = 16,2 \text{ l/s}$$

Dobrano separator lamelowy o przepływie nominalnym 10 l/s , maksymalnym 100 l/s , Bewa Sp. z o.o. zapewniający standard wymagany obecnymi przepisami, określającymi wielkość spływu ze zlewni szczelnej a także parametry jakości podczyszczonych wód opadowych wprowadzanych do odbiorników: substancje ropopochodne do 15 mg/dm^3 , zawiesina ogólna do 100 mg/dm^3 lub równoważny.

6.15. Przewody międzyobiektowe i kanalizacja deszczowa

Zaprojektowano następujące przewody międzyobiektowe:

1. rurociąg tłoczny ścieków surowych – połączenie istniejącego przewodu PVC160 z sitopiaskownikiem: rury i kształtki PE100 $\varnothing 160$, SDR17, łączna długość 25mb, kołnierz dla rur PVC160 PN10, kołnierz dla rur PE160 PN10
2. rurociąg ścieków oczyszczonych mechanicznie (Obiekt 2 – Obiekt 4) – syfon: rury i kształtki PE100 $\varnothing 180$, SDR17, łączna długość 29mb,

3. spust ścieków ze zbiornika retencyjnego (Obiekt 4 – Obiekt K2 – K2):
rury i kształtki PE100 Ø160, SDR17, łączna długość 13 mb,
4. kanał grawitacyjny ścieków ze stacji mechanicznego oczyszczania ścieków (Obiekt 2 – S7 – S6):
rury i kształtki PVC160, łączna długość 17 mb
5. rurociąg tłoczny ścieków dowożonych, socjalnych i technologicznych (Obiekt P – Obiekt 4B oraz Obiekt P – Obiekt 2)

rury i kształtki PE100 Ø75, SDR17, łączna długość 45 mb,
6. rurociąg tłoczny osadu nadmiernego (Obiekt 3 – Obiekt 4A)
rury i kształtki PE100 Ø75, SDR17, łączna długość 31 mb,
7. rurociąg tłoczny osadu ustabilizowanego, do odwodnienia (Obiekt 4A – Obiekt 5)
rury i kształtki PE100 Ø75, SDR17, łączna długość 45 mb,
8. kanał grawitacyjny ścieków z części socjalnej oraz ścieków technologicznych
 - a. (Obiekt 7 – S5 – S4) – rury i kształtki PVC160, łączna długość 34 mb
 - b. (Obiekt 6 – S8) - rury i kształtki PVC160, łączna długość 5 mb
 - c. (S8 – S4 – S6) - rury i kształtki PVC200, łączna długość 22 mb
9. doprowadzenie wody do Obiektu 1 – rury i kształtki PE100 Ø32 SDR17, łączna długość 13 mb
10. doprowadzenie wody do Obiektu 2 – rury i kształtki PE100 Ø40 SDR17, łączna długość 17 mb
11. doprowadzenie wody do Obiektu 7 – rury i kształtki PE100 Ø40 SDR17, łączna długość 27 mb
12. doprowadzenie wody do projektowanego hydrantu – rury i kształtki PE100 Ø90 SDR17, łączna długość 2 mb

Na przewodach kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych Ø1000:

- a) S1 i S2 – na istniejącym kanale grawitacyjnym k300,
- b) S8 – istniejąca studzienka do przebudowy,
- c) S4, S5, S6, S7, S9 – studzienki projektowane.

Zaprojektowano hydrant nadziemny z podwójnym zamknięciem, DN80, Jafar Jasło lub odpowiednik.

Kanalizację grawitacyjną wykonać z rur i kształtek z PVC typ „S” uszczelnianych za pomocą uszczelek gumowych. Przewody układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm, a nad przewodami wykonać obsypkę z piasku zagęszczonego o gr. 30cm. Trasę przebiegu i spadki sieci kanalizacji podano w części graficznej opracowania. Studnie z kręgów zaprojektowano z betonu wibroprasowanego wodoszczelnego z felcem Ø1000mm łączonych na uszczelki z prefabrykowanym

cokołem. Płytę nadstudzienną montować na pierścieniach odciażających na podbudowie pod pierścień odciażający z betonu kl B15 h=20cm. Włazy typu ciężkiego klasy D 400 wg PN-93/H-74124/DIN EN-124 usytuować na prefabrykowanych pierścieniach regulacyjnych z betonu lub tworzyw sztucznych Ø600 z uszczelnieniem. Pod pierścień odciażający wykonać obsypkę piaskową zagęszczaną warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia Is 1.0. W miejscu przejścia projektowanych przewodów PVC przez ściany studzienek betonowych zastosować tuleje ochronne studzienek z uszczelkami gumowymi lub uszczelki wargowe do połączeń rur PVC studzienek

kręgami betonowymi. Kręgi studzienek betonowych zaizolować na zewnątrz abizolem - dwukrotnie.

Przewody tłoczne osadu i ścieków wykonać z rur i kształtek z PE łączonych za pomocą zgrzewania czołowego lub elektrooporowego. Przewody układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Nad wodociągiem w odległości 0.3-0.4 m ułożyć taśmę sygnalizacyjno-ostrzegawczą z wkładką metalową w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci. Oznakowanie armatury

wykonać za pomocą tablic orientacyjnych z tworzyw sztucznych umieszczonych na słupkach betonowych lub trwałych elementach zabudowy. Przewody wodociągowe należy poddać próbie ciśnieniowej oraz wykonać płukanie i dezynfekcję rurociągu. Próbę należy wykonać przy temperaturze nie niższej niż 1°C, ciśnienie próbne dla badanego odcinka przy ciśnieniu roboczym do 1MPa nie może być większe niż PP=1,5*pr – ciśnienie próbne całego przewodu nie może być mniejsze niż ciśnienie robocze (1 Mpa).

Kanalizacja deszczowa

Kanalizację deszczową zaprojektowano z przewodów PVCØ200, studzienki z kręgów betonowych Ø1000. (S9) Wpusty deszczowe zaprojektowano ze studzienkami deszczowymi Ø600. Wpust deszczowy żeliwny klasy D400, z wiaderkiem osadnikowym. Odpływ ze studzienki: wkładka in-situ Ø160. Odpływy należy połączyć z kanałem grawitacyjnym PVCØ200 (WP3) oraz wprowadzić bezpośrednio do studzienki S9 (WP1, WP2).

Przed odprowadzeniem ścieków deszczowych do odbiornika zaprojektowano separator substancji ropopochodnych (Obiekt S)

Roboty ziemne

Trasę przebiegu i spadki przyłączy i instalacji podziemnej podano w części rysunkowej opracowania. W trakcie wykonywania robót ziemnych bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Przyłącze należy ułożyć na podłożu o grubości 15cm z piasku o granulacji $2\div 10\mu\text{m}$. Po wykonaniu prac montażowych należy wypełnić przestrzeń między rurociągiem a wykopem, użyty materiał zagęścić ręcznie. Po ustabilizowanej podsypce należy wykonać zasypkę właściwą, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach połączenia do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Montaż armatury wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przed przystąpieniem do prac ziemnych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić istniejące uzbrojenie na terenie inwestycji. Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, oraz z wymogami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonywania i odbioru sieci wodociągowych” i „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, oraz obowiązującymi normami i przepisami.

6.16. Układ sterowania i automatyki

Przewiduje się instalację systemu monitoringu i sterowania pracą oczyszczalni na bazie oprogramowania SCADA. Zastosowany system automatyki i monitoringu będzie spełniał następujące funkcje:

- automatyzacja procesów technologicznych (pomiar, regulacja, sterowanie sekwencyjne, blokady, zabezpieczenia);
- bieżąca wizualizacja pracy oczyszczalni (prezentacja parametrów pracy procesu, sygnalizacja pracy, postojów i stanu awaryjnego urządzeń)
- sterowanie nadrzędne pracą zasuw/przepustnic, falowników, pomp, dozowników;
- zliczanie czasu pracy, postojów, ilości załączeń urządzeń oraz zużycia energii,
- archiwizacja danych, generowanie raportów o pracy oczyszczalni,
- alarmowanie w sytuacjach przekroczeń zadanych parametrów lub innych zakłóceń siecią GSM do operatora oczyszczalni.

Urządzenia zostaną zainstalowane w wydzielonym pomieszczeniu kontenera socjalno-biurowego.

6.17. Pozostałe wyposażenie oczyszczalni

Samochód specjalny ciśnieniowo-ssący do czyszczenia i udrażniania kanalizacji sanitarnej o pojemności całkowitej zbiornika 1500 l

1. Podwozie

- Dopuszczalna Masa Całkowita (techniczna) w przedziale 4,7 – 5,0 tys. kg
- ładowność i wymiary pojazdu dostosowane do zabudowy
- samochód fabrycznie nowy
- minimalna moc silnika 130 KM
- silnik wyposażony w Euro 6
- system ABS
- wspomaganie kierownicy
- mechaniczny wyłącznik akumulatorów
- boczne osłony przeciw wjazdowe oraz światła obrysowe

Kabina

- kabina krótka trzymiejscowa
- regulowane usterki szerokokątne (kierowcy i pasażera)
- regulator położenia świateł
- elektroniczny ogranicznik prędkości 89 km/h
- sygnał dźwiękowy jednotonowy – cofania
- centralny zamek z pilotem
- klimatyzacja
- tachograf cyfrowy
- na kabinie umieszczona podłużna lampa ostrzegawcza

2. Zabudowa

Zbiornik:

- Pojemność całkowita min. 1500 l. (min. 500l – woda czysta, min. 1000l – osad).
- Sposób mocowania z ramą podwozia poprzez ramę pośrednią.
- Połączenie zbiorników umożliwiające napełnienie całego zbiornika wodą czystą.
- Pokrywa zbiornika otwierana i zamykana ręcznie
- Zawory ssące i spustowe Ø 75mm zamontowane na pokrywie tylnej
- Dodatkowy zawór spustowy na pokrywie zbiornika umieszczony na 1/3 i 2/3 wysokości
- Dysze płuczące umieszczone wewnątrz zbiornika do mycia.
- Fartuch wylotowy wystający poza gabaryt samochodu wykonany ze stali nierdzewnej.
- Zabezpieczenie antykorozyjne: powłoka ochronna - wewnątrz zbiornika, malowanie - na zewnątrz.
- Silnik oraz pompy obudowane zintegrowaną ze zbiornikiem osłoną otwieraną z obu stron. (osłona umożliwia pracownikom obsługi dostęp do głównych elementów).
- System kontroli poziomu wody i osadu w zbiorniku.
- Wodoszczelny panel sterujący znajdujący się z tyłu pojazdu.
- Na pulpicie sterowniczym umieszczone: rozrusznik elektryczny, regulacja gazem silnika, włącznik/wyłącznik pompy ssącej, włącznik/wyłącznik pompy wysokociśnieniowej, wyłącznik bezpieczeństwa, licznik motogodzin, lampki kontrolne.
- Pojemniki na węże ssące i osprzęt – po obu stronach zbiornika.

Napęd urządzenia:

- Silnik wysokoprężny, 4-cylindrowy o mocy min. 59 KM (niezależny od silnika samochodu).
- Załączanie pomp poprzez sprzęgła magnetyczne (umożliwiające pracę pompy ciśnieniowej oraz ssącej jednocześnie lub osobno).
- Obie pompy wysokociśnieniowa i ssąca mogą pracować jednocześnie na max. parametrach

Układ ssania:

- Pompa ssąca o wydajności min. 260 m³/h, max. podciśnienie/nadciśnienie - 0,8bar/0,5bar.
- Obrotowy bęben z węzłem ssącym zamontowany bocznie w tylnej części zbiornika z węzłem ssącym 60mm o długości min 15 m

Układ wysokociśnieniowy:

- Pompa ciśnieniowa o parametrach pracy: min. 150 bar – ciśnienie robocze/ min. 100 l./ min – wydatek wody.
- Bezstopniowy regulator ciśnienia.
- Układ umożliwiający cyrkulację wody podczas jazdy samochodu – praca w warunkach zimowych.
- Zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho.
- Uchylny o kąt 180°, obrotowy bęben (wyciągarka) o napędzie hydraulicznym do prowadzenia węża ciśnieniowego DN 16 L=80 m. z płynną regulacją prędkości w obu kierunkach i pozycją wolnego biegu.
- Ręczna prowadnica do układania węża na bębnie
- Mechaniczny licznik metrów węża ciśnieniowego

Osprzęt:

- Komplet dysz czyszczących:
- 2 głowice czyszczące standard: "ślepa" oraz "z pilotem", głowica ciężka granat, udrażniająca stożkowa, rotacyjna
- Pistolet wysokociśnieniowy do mycia studzienek
- Kpl. dodatkowych węży ssących (3 szt. x 2 m) z przyłączami oraz rura ssąca z rozdrabniaczem twardych osadów.

3. Inne

- Instrukcja obsługi w języku polskim.
- Katalog części zamiennych.
- Gwarancja 12 miesięcy na kompletny pojazd.
- Dokumenty niezbędne do zarejestrowania pojazdu jako pojazd specjalny.
- Przeszkolenie pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi dostarczonego pojazdu

7. Zestawienie mocy zainstalowanej

| Obiekt | Urządzenie | Moc urządzenia | Liczba | Moc zainstal. | Moc pobier. | Czas pracy | Dobowe zużycie energii | Zasilanie z agregatu | |
|--|--------------------------------------|-------------------------|--------|---------------|-------------|------------|------------------------|----------------------|------|
| | | kW | szt. | kW | kW | h | kWh | | |
| Obiekt T. Tłocznia ścieków surowych | pompy ścieków | 4,0 | 2 | 8,0 | 3,4 | 6 | 20,4 | 4,0 | |
| | pozostałe | 0,4 | 1 | 0,4 | 0,3 | 12 | 3,6 | 0,35 | |
| Obiekt 1. Stacja zlewca | kompresor | 1,5 | 1 | 1,5 | 1,3 | 2 | 2,6 | | |
| | macerator | 4,0 | 1 | 4,0 | 3,4 | 2 | 6,8 | | |
| | ogrzewanie, oświetlenie, wentylacja | 1,7 | 1 | 1,7 | 1,4 | 6 | 8,7 | | |
| | moduł sterujący | 0,4 | 1 | 0,4 | 0,3 | 24 | 7,1 | | |
| Obiekt 2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków | wentylacja | 0,4 | 1 | 0,4 | 0,3 | 6 | 1,9 | | |
| | napędy zasuw | 1,5 | 2 | 3,0 | 2,6 | 1 | 2,6 | 1,5 | |
| | sitopiaskownik | napęd sita | 1,1 | 1 | 1,1 | 0,9 | 6 | 5,6 | 1,1 |
| | | transporter piasku | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,5 | 6 | 2,8 | 0,55 |
| | | transporter ukośny | 1,1 | 1 | 1,1 | 0,9 | 6 | 5,6 | 1,1 |
| | | kompresor | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,5 | 6 | 2,8 | 0,55 |
| | | pompa tłuszczu | 1,4 | 1 | 1,4 | 1,1 | 1 | 1,1 | |
| | | ogrzewanie urządzenia | 4,0 | 1 | 4,0 | 3,4 | 6 | 20,4 | |
| Obiekt 3. Reaktor SBR | mieszadło hiperboidalne | 9,2 | 1 | 9,2 | 7,8 | 14 | 109,5 | 9,2 | |
| | dmuchawa | 7,5 | 1 | 7,5 | 6,5 | 14 | 91,6 | 7,5 | |
| | dekanter | 1,5 | 1 | 1,5 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1,5 | |
| | pompa osadu nadmiernego | 1,9 | 1 | 1,9 | 1,6 | 1 | 1,6 | 1,9 | |
| Obiekt 4. Komora stabilizacji osadu i zb.ret. | dmuchawa | 4,0 | 1 | 4,0 | 3,4 | 20 | 68,0 | | |
| | Przelew teleskopowy | 1,5 | 1 | 1,5 | 1,3 | 1 | 1,3 | | |
| | pompa osadu ustabilizowanego | 1,3 | 1 | 1,3 | 1,1 | 5 | 5,5 | | |
| Obiekt 5. Budynek technologiczny | ogrzewanie, wentylacja (istniejące) | 11,5 | 1 | 11,5 | 9,8 | 6 | 58,5 | | |
| | prasa | pompa osadu uwodnionego | 1,5 | 1 | 1,5 | 1,3 | 4 | 5,1 | |
| | | prasa RoS3 Q280 | 0,4 | 1 | 0,4 | 0,3 | 5 | 1,6 | |
| | | sprężarka | 1,1 | 1 | 1,1 | 0,9 | 5 | 4,7 | |
| | | st. polielektrolitu | 0,4 | 1 | 0,4 | 0,3 | 5 | 1,6 | |
| | | dozownik wapna | 1,1 | 1 | 1,1 | 0,9 | 5 | 4,7 | |
| | | przenośnik ślimakowy | 1,5 | 1 | 1,5 | 1,3 | 5 | 6,4 | |
| Obiekt 7. Kontener socjalno-biurowy | ogrzewanie, oświetlenie i wentylacja | 11,0 | 1 | 11,0 | 9,4 | 6 | 56,1 | | |
| Obiekt P. Pompownia międzyobiekto | pompy ścieków | 1,3 | 2 | 2,6 | 1,1 | 5 | 5,5 | 1,3 | |
| Obiekty K1, K2. Komory zasuw | napędy zasuw | 1,5 | 2 | 3,0 | 1,3 | 1 | 1,3 | 1,5 | |
| RAZEM TŁOCZNIA | | | | 8,4 | kW | | | 4,35 | kW |
| RAZEM OCZYSZCZALNIA | | | | 77,5 | kW | | | 27,7 | kW |
| Średnie dobowe zużycie energii: | | | | | | | 516 | kWh | |
| W tym na cele grzewcze: | | | | | | | 144 | kWh | |
| Maksymalny wskaźnik energochłonności technologii (oczyszczanie ścieków oraz przeróbka osadu): | | | | | | | 1,8 | kWh / m ³ | |
| Z uwagi na zastosowanie systemu automatyki, należy spodziewać się niższego rzeczywistego zużycia energii elektrycznej. | | | | | | | | | |

8. Zestawienie elementów

Uwaga. W zestawieniu elementów podano nazwy handlowe i producentów **przykładowych** urządzeń i materiałów odpowiadających specyfikacji. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych.

| L.p. | Nazwa | Ilość | Producent |
|--|--|-------|------------------|
| Obiekt 1. Stacja zlewca ścieków dowożonych | | | |
| 1.1 | kontenerowa stacja zlewca, wyposażenie zgodne z opisem | 1 | Poleko-Aparatura |
| | | | |

| Obiekt 2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków | | | |
|---|---|-------------------------|--|
| 2.1 | zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków, Q=10l/s, wersja ogrzewana, specyfikacja w opisie Ro5 Z SITEM BĘBNOWYM RPPS | 1 kpl | Huber |
| 2.2 | kontenery na odpady 1100l | 4 szt. | dowolny |
| 2.3 | pomost jezdny: wysokość podstawy 1,45m, wysokość z barierką 2,45, powierzchnia podstawy 0,90x1,65m, liczba stopni: 6. Krause 820419 (6 stopni) | 1 szt | Krause |
| 2.4 | wywietrzak dachowy zintegrowany DN160, WZs, (k)315/DAs, (k)150, 2800obr/min, 0,37kW | 1 szt. | Uniwersal Katowice |
| 2.5 | kołnierz DN150 PN10 dla rur PEØ160 | 1 szt. | AVK |
| 2.6 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN150, łączna długość | 16,5 mb | wykonanie indywidualne |
| 2.7 | trójnik kołnierzowy redukcyjny DN150/DN65, stal 1.4301 | 1 szt | wykonanie indywidualne |
| 2.8 | zasuwa międzykołnierzowa z kółkiem ręcznym, DN65 | 1 szt | AVK |
| 2.9 | kołnierz DN65 dla rur PE63 | 1 szt | AVK |
| 2.10 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z kółkiem ręcznym, DN150 | 3 szt | AVK |
| 2.11 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, DN150, napęd wg. opr. AKPiA | 1 kpl | zasuwa AVK napęd AUMA |
| 2.12 | kołnierz DN150 PN10 dla rur PEØ180 | 1 szt. | AVK |
| 2.13 | czepnia/wyrzutnia ścienna, 300x300mm, stal nierdzewna | 36 szt | dowolny |
| WP1 | wpust podłogowy, 200x200mm, stal nierdzewna, odpływ Ø110 | 1 szt | dowolny |
| OL1 | odwodnienie liniowe, stal nierdzewna, L=1000mm, odpływ Ø110 | 1 szt | dowolny |
| | ocieplenie przewodów do granicy przemarzania, otuliny dla rur DN150 otuliny dla rur PE 63 otuliny dla rur PE 40 | 16 mb 15 mb 11 mb | Thermaflex |
| | kable grzejne do zabezpieczenia rurociągów – wg proj. AKPiA | | |
| Obiekt 3. Reaktor SBR | | | |
| 3.1 | mieszadło hiperboloidalne, specyfikacja w opisie HyperClassic HCMA/2500-26-9.2 | 1 kpl | BSK Biogest |
| 3.2 | dekanter DN200, specyfikacja w opisie | 1 kpl | BSK Biogest |
| 3.3 | dmuchawa napowietrzająca, specyfikacja w opisie; Delta Blower – generation 5, GM7L | 1 kpl | BSK Biogest |
| 3.4 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN50, łączna długość | 14 mb | wykonanie indywidualne |
| 3.5 | zawór zwrotny membranowy kołnierzowy DN50 | 1 szt. | Socla |
| 3.6 | pompa osadu nadmiernego, Q=25,6 m³/h, h=9,58m, Amarex N F 50-170/012ULG-120, moc nominalna 1,9kW, prowadnice rurowe do głębokości zabudowy 5,5m | 1 kpl | KSB |
| 3.7 | żuraw BIOX, ZS150, podstawa typu V, 12m liny | 1 kpl. | BIOX lub inny o odpowiednich parametrach |
| 3.8 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 | 3 mb | wykonanie indywidualne |

| | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------------|
| | DN50, łączna długość | | |
| 3.9 | kołnierz PN10 DN50 dla rur PEØ63 | 1 szt | AVK |
| 3.10 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN200, łączna długość | 3 mb | wykonanie indywidualne |
| | | | |
| Obiekt Prz | | | |
| Pr.1 | przepływomierz elektromagnetyczny DN200, wg opr. AKPiA | 1 szt | Danfoss |
| Pr.2 | łącznik montażowy DN200 | 1 szt | AVK |
| Pr.3 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z kółkiem ręcznym, DN200 | 2 szt | AVK |
| Pr.4 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN200, łączna długość | 8 mb | wykonanie indywidualne |
| Pr.5 | dyfuzor niesymetryczny DN200/DN300, stal 1.4301 | 1 szt | wykonanie indywidualne |
| Pr.6 | rura kanalizacyjna PVC315 | 6 mb | Wavin |
| | studnia z kręgów betonowych Ø1500, na uszczelkach gumowych, ze stopniami złazowymi, wykonanie zgodnie z rysunkiem | 1 kpl | Ritbet |
| | | | |
| Obiekt 4A. Zbiornik stabilizacji tlenowej osadu | | | |
| 4.1 | dyfuzory membranowe wg. opisu | 1 kpl | Wod-Eko |
| 4.2 | przelew teleskopowy z napędem elektrycznym, DN150, wykonanie w dostosowaniu do rys. | 1 kpl | Eko-Celkon |
| 4.3 | pompa osadu ustabilizowanego, Amarex NF 50-170/002ULG-90, 1,3kW Q = 10,0 m³/h, h = 7,40 m, prowadnice rurowe do głębokości zabudowy 6,0m | | |
| 4.4 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN50, łączna długość | 4 mb | wykonanie indywidualne |
| 4.4A | kołnierz DN50 PN10 dla rur PE Ø75 | 1 szt | AVK |
| 4.5 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN80, łączna długość | 12 mb | wykonanie indywidualne |
| 4.6 | dmuchawa napowietrzająca, specyfikacja w opisie; Delta Blower – generation 5, GM4S DN80, 4,0kW | 1 kpl | Aerzen |
| | ocieplenie przewodów do granicy przemarzania, otuliny dla rur DN150 otuliny dla rur PE 63 otuliny dla rur PE 40 | 16 mb 15 mb 11 mb | Thermaflex |
| | kable grzejne do zabezpieczenia rurociągów – wg proj. AKPiA | | |
| | wentylator ścienny z termostatem wydajność 1090m³/h, 0,77kW, prędkość obrotowa 1380obr/min HCFB/4-250/H | 1 szt | Venture Industries lub odpowiednik |
| K2. Komora zasuw | | | |
| K2.1 | kołnierz PN10 DN150 dla rur PEØ160 | 2 szt | AVK |
| K2.2 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z kółkiem ręcznym, DN150 | 1 szt | AVK |
| K2.3 | króciec dwukołnierzowy (PN10) DN150, stal 1.4301, L=300mm | 1 szt | wykonanie indywidualne |
| K2.4 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, DN150, napęd wg. opr. AKPiA | 1 kpl | zasuwa AVK napęd AUMA |
| K2.5 | rura PE100 Ø160 SDR 17 | 2 mb | Wavin |
| | studnia z kręgów betonowych Ø1000, na | 1 kpl | Ritbet |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------|------------------------|
| | uszczelkach gumowych, ze stopniami złączowymi, wykonanie zgodnie z rysunkiem | | |
| | | | |
| Obiekt P. Pompownia międzyobiekтова | | | |
| P.1 | pompa ścieków surowych, Amarex NF 65-220/014ULG-185, moc nominalna 1,3kW, punkt pracy: Q=6,95 m3/h, hałk = 8,44 m, prowadnice rurowe do głębokości zabudowy 4,4m | 1 kpl | KSB |
| P.2 | krata koszowa, prześwit między prętami 30mm, napęd elektryczny | 1 kpl | PHU KAM |
| P.3 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN65, łączna długość | 10 mb | wykonanie indywidualne |
| | studnia z kręgów betonowych Ø2500, ze stopniami złączowymi, wykonanie zgodnie z rysunkiem | 1 kpl | wg. opr. konstr. |
| P.4 | wywietrzak dachowy cylindryczny DN200 z podstawą dachową, stal nierdzewna | 1 szt | dowolny |
| K.1 Komora zasuw | | | |
| K1.1 | zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 65, PN10 | 2 szt | AVK |
| K1.2 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN65, łączna długość | 2 mb | wykonanie indywidualne |
| K1.3 | zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, DN65, napęd wg. opr. AKPiA | 1 kpl | zasuwa AVK napęd AUMA |
| K1.4 | kołnierz DN65 dla rur PE75, PN10 | 1 szt | AVK |
| | | | |
| Obiekt 5. Budynek technologiczny | | | |
| | instalacja do odwadniania osadu, specyfikacja w opisie | | |
| 5.1 | prasa ślimakowa | 1 kpl | Huber |
| 5.2 | przenośnik ślimakowy | | |
| 5.3 | dozownik wapna | | |
| 5.4 | stacja przygotowania polielektrolitu | | |
| 5.5 | sprężarka | | |
| 5.6 | pompa osadu uwodnionego | | |
| 5.7 | przepływomierz (osad) | | |
| 5.8 | urządzenie do dawkowania i wymieszania polielektrolitu z osadem | | |
| 5.9 | pompa polielektrolitu | | |
| 5.10 | przepływomierz (polielektrolit) | | |
| 5.11 | zbiornik osadu uwodnionego | | |
| 5.12 | króćce i kształtki PE DN65, łączna długość | 3 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.13 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN65, łączna długość | 1,5 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.14 | zwężka kołnierzowa (PN10/PN40) DN65/DN40, stal 1.4301 | 2 szt | wykonanie indywidualne |
| 5.15 | króćce, kształtki i kołnierze, stal 1.4301 DN40, łączna długość | 9 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.16 | króćce, kształtki i kołnierze, PVC DN25, łączna długość | 14 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.17 | króćce, kształtki i kołnierze, PVC DN32, łączna długość | 4 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.16 | przewód sprężonego powietrza, 10bar, Ø6mm | 10 mb | wykonanie indywidualne |
| 5.17 | instalacja wodociągowa | 21 mb | wykonanie indywidualne |

| | | | |
|--|--|------|------------------------|
| | przewód PP 25mm, kształtki, zawory kulowe (3 szt), zawór czerpakny (1 szt), łączna długość | | |
| | króćce i kształtki PVC110, łączna długość | 3 mb | wykonanie indywidualne |
| | | | |

Opracowali:

dr inż. Paweł Biedka

prof. dr hab. inż. Lech Dzienis
upr. bud. Nr Bł/171/86

9. Obliczenia technologiczne

A. Biologiczna część oczyszczalni

| | | |
|--|-----------------------|-------|
| RLM | Mk | 2 000 |
| q_M | $m^3/Mk, d$ | 0,105 |
| Q_d | m^3/d | 210,0 |
| N_h - nierównomierność dopływu | — | 1,50 |
| Q_h | m^3/h | 13,1 |
| Q_s | l/s | 3,6 |
| s_{BZT} - jednostk.ładunek BZT ₅ | $g/Mk, d$ | 60,0 |
| BZT _{5dop} | $mg/l [g/m^3]$ | 571 |
| ξ_d -BZT ₅ | kg/d | 120,0 |
| s_{Zog} - jednostk.ładunek Z _{og} | $g/Mk, d$ | 60,0 |
| Zog _{dop} | $mg/l [g/m^3]$ | 571 |
| s_{TKN} - jednostk.ładunek TKN | $g/Mk, d$ | 12,0 |
| TKN _{dop} | $mg/l [g/m^3]$ | 114,3 |
| TKN-ON | $mg/l [g/m^3]$ | 22,9 |
| TKN-Rück | $mg/l [g/m^3]$ | 0,2 |
| NH ₄ -odp | $mg/l [g/m^3]$ | 52,0 |
| Norg _{odp} | $mg/l [g/m^3]$ | 2,0 |
| TKN _{odp} | $mg/l [g/m^3]$ | 54,0 |
| TKN Nit-Deni | $mg/l [g/m^3]$ | 37,6 |
| s_P - jednostk.ładunek fosforu | $g/Mk, d$ | 2,0 |
| P _{dop} | $mg/l [g/m^3]$ | 19,0 |
| P-bio[%] | % | 40,0 |
| P-bio | $mg/l [g/m^3]$ | 7,6 |
| P-odp | $mg/l [g/m^3]$ | 11,4 |
| P do strącenia | $mg/l [g/m^3]$ | 0,0 |
| Zog _{dop} /BZT _{5dop} | - | 1,00 |
| T | °C | 10,0 |
| F | - | 0,71 |
| WO-min | d | 8,0 |
| V_D/V_{BB} | - | 0,20 |
| WO-min Nit-Den | d | 10,0 |
| WO-proj (Nit-Den-Stabil) | d | 12,0 |
| DON-BZT ₅ | $kg\ s.m./kg\ BZT_5$ | 0,98 |
| DON-P | $kg\ s.m./kg\ BZT_5$ | 0,00 |
| DON _B | $kg\ s.m./kg\ BZT_5$ | 0,98 |
| SM-ON _B | $kg\ s.m./d$ | 117,9 |
| TS _{BB} - s.m. w osadzie czynnym | $kg\ s.m./m^3$ | 4,50 |
| BR | $kgBZT_5/m^3.d$ | 0,38 |
| B _{TS} | $kgBZT_5/kg\ s.m., d$ | 0,085 |
| OV _C | $kgO_2/kgBZT_5$ | 1,23 |
| OV _C -proj | $kgO_2/kgBZT_5$ | 1,55 |
| NO ₃ -N _D /BZT ₅ - zdolność denitr. | - | 0,064 |
| NO ₃ -N _D - azot do denitryf. | $mg/l [g/m^3]$ | 36,7 |
| NO ₃ -N _{poz} | $mg/l [g/m^3]$ | 1,0 |
| N _{całk-odp} | $mg/l [g/m^3]$ | 55,0 |
| N-usun - sprawność Nit-Denit. | % | 52 |
| V-BB | m^3 | 314 |

| | | |
|--|---------------------------------------|--------|
| OV _N - zap.O ₂ do utl. (N) | kgO ₂ /kg BZT ₅ | 0,12 |
| C _s | mgO ₂ /l | 11,0 |
| C _x | mgO ₂ /l | 2,0 |
| f _c | - | 1,00 |
| f _n | - | 1,50 |
| Ob (f _n =1) | kgO ₂ /kg BZT ₅ | 2,04 |
| Ob (f _c =1) | kgO ₂ /kg BZT ₅ | 1,71 |
| Ob-proj. | kgO ₂ /kg BZT ₅ | 2,45 |
| alpha - wsp.przelicz. woda/ścieki | | 0,90 |
| Czas napowietrzania | h | 19,20 |
| OC-dob | kgO ₂ /d | 294,0 |
| OC-godz | kgO ₂ /h | 15,3 |
| alpha OC - rzeczyw. zapotrz. tlenu | kgO ₂ /h | 17,0 |
| Zbiornik, Osad czynny | | |
| Ilość zbiorników - n | - | 1 |
| TSR - stęż. zawiesin w os.czynnym | kg/m ³ | 4,50 |
| ISV - indeks osadu | ml/g | 100 |
| Podział cyklu pracy SBR | | |
| fA - stosunek wymiany objętośc. | - | 0,40 |
| mz | d ⁻¹ | 1,60 |
| tZ - czas pełnego cyklu | h | 15,00 |
| tBio-P - czas fazy anaerob. | min | 60 |
| tStill - czas oczekiwania | min | 0 |
| tSED | min | 120 |
| tDEK | min | 60 |
| tR - czas reakcji | h | 11,00 |
| z - ilość faz denitryfikacji/cykl | cykl ⁻¹ | 1,00 |
| tN - czas nitryfikacji | min | 528 |
| tD - czas denitryfikacji | min | 132 |
| fA-max Obergrenze | - | 0,45 |
| Warunki hydrauliczne | | |
| Qd | m ³ /d | 210,0 |
| Qd/zb | m ³ /d | 210,0 |
| Q _{dop} /cykl | m ³ /mz | 196,88 |
| Pojemność zbiornika | | |
| VR-bio (z uwagi na procesy biolog.) | m ³ | 428,6 |
| VR-hyd (z uwagi na dopływ ścieków) | m ³ | 437,5 |
| VR-soll | m ³ | 440,0 |
| VR-proj | m ³ | 440,0 |
| Osad, ścieki | | |
| TSR-neu -skorygowane stęż.osadu | kg/m ³ | 4,38 |
| hW-max - napętnienie max. | m | 4,00 |
| hW-min - napętnienie minim. | m | 2,21 |
| vs - prędkość sedimentacji | m/h | 1,48 |
| hS - poziom osadu po sedym. | m | 1,75 |
| Zbiornik SBR | a/h | 2,62 |
| Długość zbiornika | m | 10,49 |
| Szerokość zbiornika | m | 10,49 |
| Średnica zbiornika | m | 11,84 |
| Powierzchnia | m ² | 110,00 |
| Pojemność zbiornika | m ³ | 440,00 |
| Pojemność oczyszczalni | m ³ | 440,00 |
| Max. objętość spustu | m ³ | 196,88 |
| fA-max | - | 0,45 |
| Poj.minimalna zbiornika | m ³ | 243,13 |

| | | |
|------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Wysokość strefy sedym. | m | 2,25 |
| Czas sedimentacji | min | 101 |
| System napowietrzania | | |
| VD/VBB | - | 0,20 |
| Ob-proj. | kgO ₂ /kg BZT ₅ | 2,45 |
| alpha | - | 0,90 |
| Ob rzecz. | kgO ₂ /d | 327 |
| Czas napowietrzania | h/d | 14 |
| OC | kgO ₂ /h | 20,9 |
| alpha OC | kgO ₂ /h | 23,2 |
| Osad nadmierny | | |
| SM-ON _B | kg s.m./d | 117,9 |
| SM-ON _B /cykl | kg s.m./cykl | 73,7 |

B. Komora stabilizacji osadu

Dobowa masa osadu:

$$ON = 117,9 \text{ kg s.m./d}$$

Uwodnienie osadu

$$w = 99 \%$$

Stężenie osadu:

$$Z_{s.m.} = 10 \text{ kg s.m./m}^3$$

Dobowa objętość osadu:

$$V_{os} = 11,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zawartość związków organicznych w osadzie:

$$s.m.org. = 70 \%$$

Stężenie suchej masy organicznej:

$$Z_{s.m.org.} = 7,0 \text{ kg s.m./m}^3$$

Zawartość związków organicznych biologicznie rozkładalnych w osadzie:

$$s.m.org. r. = 65 \%$$

Stężenie suchej masy organicznej biologicznie rozkładalnej:

$$Z_{s.m.org.} = 4,6 \text{ kg s.m./m}^3$$

Zawartość związków organicznych biologicznie rozkładalnych w osadzie po stabilizacji:

$$s.m.org. stab. = 25 \%$$

Współczynnik szybkości rozkładu substancji organicznej:

$$k_1 = 0,114 \text{ d}^{-1}$$

Czas stabilizacji osadu:

$$t = 8,4 \text{ d}$$

Objętość komory stabilizacji tlenowej osadu:

$$V_{ksto} = 99,0 \text{ m}^3$$

Obciążenie komory:

$$O_v = 0,83 \text{ kg s.m.org./m}^3 \text{ d}$$

Zapotrzebowanie na tlen:

$$Z_{O_2} = 57,1 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$t_{nap} = 20 \text{ h}$$

$$Z_{O_2} = 2,9 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Stężenie osadu po stabilizacji:

$$Z_{s.m. stab.} = 8,25 \text{ kg s.m./m}^3$$

Uwodnienie osadu po stabilizacji:

$$w_{stab.} = 99,2 \%$$