



BIURO PROJEKTÓW GOSPODARKI WODNO –
ŚCIEKOWEJ „HYDROSAN” SP. Z O.O.

44-101 Gliwice, ul. H. Sienkiewicza 10

Tel. 32 231 00 81



Nr umowy: 691/17

Nr rejestr.: **6714/17**

Inwestycja
(zagadnienie):

Inwentaryzacja infrastruktury technicznej Oczyszczalni Ścieków Herby

Obiekt:

Oczyszczalnia Ścieków Herby

Branża:

OPRACOWANIE KOMPLEKSOWE

Stadium:

Inwentaryzacja

Inwestor:

Gmina Herby, ul. Lubliniecka, 42-284 Herby

Zespół projektowy:

mgr inż. Jan Borysławski

*upr. bud. nr OS-IV-7210/R-23/76
nr ewid. SLK/IS/7923/02*

mgr inż. Arkadiusz Wolak

.....

.....

Sprawdzający:

mgr inż. Dawid Kościański

*instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
upr. nr 409/02, upr. nr SLK/1185/OWOS/06
nr ewid. SLK/IS/7908/02*

.....

Kierownik projektu: **mgr inż. Dawid Kościański**

Data:

grudzień 2017 r.

*Projekt podlega ochronie
Ustawa o prawie autorskim
(Dz. U. Nr 24/94)*

Niniejszym oświadczam, że przedmiotowe
opracowanie zostało sprawdzone i uznane
za sporządzone prawidłowo zgodnie
z przepisami oraz umową i jest kompletne
z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Gliwice dnia **grudzień 2017 r.**

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE		Nr – Znak
1.	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	D1-691-S-000-101-A
2.	Aktualny schemat technologiczny	-	D1-691-S-000-301-A

II ZAŁĄCZNIKI

1. Decyzja Starosty Lublinieckiego nr WOŚ.6223-1/08 z dnia 07.02.2008 r.

Spis treści

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU	2
1. DANE OGÓLNE	5
1.1. INWENTARYZACJA:	5
1.2. INWESTOR	5
1.3. WYKONAWCA	5
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA:	5
1.5. CEL OPRACOWANIA	5
1.6. PRZEPISY ZWIĄZANE	5
2. OPIS TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW W OCZYSZCZALNI W HERBACH.....	6
3. ZASTOSOWANIE URZĄDZENIA	8
3.1. BUDYNEK KRAT	8
3.2. Piaskownik	8
3.3. Koryto pomiarowe.....	8
3.4. Reaktory biologiczne	8
3.5. Osadniki wtórne	8
3.6. Stacja dmuchaw.....	9
3.7. Pompownie	9
3.8. Laguny osadowe	9
3.9. Poletka osadowe.....	9
3.10. Rów do chlorowania	9
3.11. Składowisko piasku	9
3.12. Składowisko skratek.....	9
3.13. Agregat prądotwórczy	9
3.14. Przewody technologiczne	9
3.15. Pion automatyki (system wizualizacji)	9
3.16. Szafy sterownicze(rozdzielnia)	9
4. Charakterystyka zastosowania urządzeń cyklu technologicznego, w omawianej oczyszczalni.	10
4.1. Mechaniczna krata składa się z następujących podzespołów:	10

4.2. Piaskownik z ręcznym usuwaniem piasku, dwukomorowy typu PPR - 90	10
4.3. Komora pomiarowa KPV-II, ze zwężką Venturiego.....	11
4.4. Rowy cyrkulacyjne (reaktory biologiczne).....	11
4.5. Osadniki wtórne - żelbetowe, zagłębiane o przepływie pionowym	12
4.6. Stacja dmuchaw (dmuchawy zlokalizowane pod wiatr)	12
4.7. Pompownia ścieków, osadów i recyrkulacji.....	13
4.8. Laguny osadowe	14
4.9. Poletka osadowe.....	15
4.10. Rów do chlorowania ścieków.....	15
4.11. Składowisko piasku	16
4.12. Składowisko skratek.....	16
4.13. Agregat prądotwórczy	16
4.14. Przewody technologiczne	16
4.15. Pion automatyki (system wizualizacji)	17
4.16. Szafy sterownicze (Rozdzielnia)	17
5. Dokumentacja fotograficzna	18

OPIS TECHNICZNY INWENTARYZACJI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW HERBY

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWENTARYZACJA:

MECHANICZNO-BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW SANITARNYCH W HERBACH

1.2. INWESTOR

GMINA HERBY UL. LUBLINIECKA 33, 42-284 HERBY

1.3. WYKONAWCA

BIURO PROJEKTÓW GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ HYDROSAN SP. Z O.O. ul. Sienkiewicza 10, 44-101 Gliwice

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- zlecenie Gminy Herby nr 12.2600.66.2017 z dnia 14.22.2017 r.
- inwentaryzacja geodezyjna
- projekt technologiczny modernizacji i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków sanitarnych w Herbach opracowany przez „Proeko II” w Katowicach

1.5. CEL OPRACOWANIE

Opracowanie ma na celu określenie aktualnego stanu i zmian w technologii dokonanych po wybudowaniu oczyszczalni.

Zakresem opracowania objęto technologię i urządzenia na etapie bieżącej eksploatacji oczyszczalni ścieków e Herbach.

1.6. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 1332).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 2101).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 1566).
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 1566).
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 519).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (tekst jednolity - Dz. U. 2015 poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności

– Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18 listopada 2014 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U z 2014r. poz.1800).

Wybudowania oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią mechaniczno-biologiczną, przeznaczoną do unieszkodliwiania ścieków socjalno-bytowych oraz technologicznych, zlokalizowaną w północno-wschodniej części stanowiącym prawobrzeżny dopływ rzeki Stradomki.

Technologia składa się z następujących części:

- Mechanicznego oczyszczania ścieków
- Gospodarki osadami

Technologia oparta jest o proces biologicznego usuwania związków węgla organicznego, azotu i fosforu przy użyciu osadu czynnego. Procesy realizowane są w komorach typu cyrkulacyjnego-dwóch rowach biologicznych. W rowach wydzielono strefy napowietrzania drobnopęcherzykowego - komory nityfikacji i strefy wolnego mieszania przy użyciu mieszadeł wolnoobrotowych (hydrośmigieł). Wydzielono także komory defosfatacji, przejściową, denityfikacji. W każdym rowie zainstalowano po dwa hydrośmigła, których prędkości obrotów sterowane są przez przemienniki częstotliwości. Napowietrzanie odbywa się poprzez sieć dyszek za pomocą dmuchaw. Ilość rozpuszczonego tlenu w ściekach w poszczególnych komorach jest ściśle określona i świadczy o prawidłowości przebiegu procesu oczyszczania.

Założona na etapie projektu eksploatacja wymaga recyrkulacji osadu z osadników wtórnych w wysokości $70\%Q_{sr.dob.}$ oraz stałego doprowadzenia ścieków surowych w wys. $30\% Q_{sr.dob.}$ do komór denityfikacji w rowach cyrkulacyjnych, z przepompowni ścieków surowych i recyrkulanta. Dopuszczalna przerwa w pracy układu napowietrzania wynosi max. Do 4 godzin. Stopień recyrkulacji oraz odprowadzania osadu nadmiernego wynika ze stężenia osadu w rowach cyrkulacyjnych: $Z=4,0 \text{ kg sm/m}^3$ oraz założonego stężenia osadu w recyrkulancie:

$$Cr=10,0 \text{ kg sm/m}^3$$

Do pompowni recyrkulanta odprowadzane są również wody drenazowe i nadosadowe z lagun i poletek osadowych.

Umożliwiono również opróżnienie rurociągu odwadniającego poprzez spust z zasuwą odcinającą. Recyrkulowany osad pobierany z dna osadników wtórnych odprowadzany jest pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego do pompowni recyrkulanta, a stąd zawracany na rowy cyrkulacyjne. Oczyszczalnia wykonana została w zakresie umożliwiającym przepustowość docelową:

$$Q_{srd.}=1934,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{maxd.}=2068,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{maxh.}=98,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Równoważna liczba mieszkańców RLM=5885. Bilans ścieków określony przy założeniu:

- współczynnik nierównomierności dobowej $N_d=1,1$
- współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h=2,7$

W chwili obecnej decyzja Starosty Lublinieckiego udzielająca dla Gminy Herby pozwolenia wodno- prawnego na wprowadzenie ścieków komunalnych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Herbach o obciążeniu oczyszczalni wyrażonym równoważną liczbą mieszkańców 1633 RLM w ilości $Q_{srd.}=1126 \text{ m}^3/\text{rok}$

$$Q_{max}=0,064 \text{ m}^3/\text{s}, \text{ roczna ilość ścieków } Q=410\,990 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Do rowu melioracyjnego A w km 2+500 o parametrach zanieczyszczeń nie przekraczających następujących wartości:

- $BZT_5 [\text{mg O}_2/\text{l}]$ 25
- $ChZt_{Cr} [\text{mg O}_2/\text{l}]$ 125
- Zawiesiny ogólne $[\text{mg/l}]$ 35

Ścieki dopływające do oczyszczalni ścieków w Herbach w 2016 roku:

- przepływ maksymalny w m-cu marcu 1272,7 m³/d
- przepływ minimalny w m-cu lipcu 763,3 m³/d
- przepływ całoroczny $Q_1=338\,903\text{ m}^3$
- dowóz ścieków z EKO-JURA $Q_2=11518\text{ m}^3$: przepływ średni w m-cu $q_1=926\text{ m}^3/\text{d}$ oraz z EKO-JURA $q_2=31,5\text{ m}^3/\text{d}$

3. ZASTOSOWANIE URZĄDZENIA

3.1. BUDYNEK KRAT

W pomieszczeniu zainstalowano mechaniczną kratę schodkową typu OZ-C/600/6/ produkcji EKO CELKON z Pucka o szerokości koryta 0,60m i rozstawie lamin 6 mm. Na obejściu zastosowano ręczną kratę łukową kŁ-600/20, która będzie wykorzystywana w czasie awarii schodkowej.

3.2. Piaskownik

Dwukomorowy piaskownik żelbetowy typu PPR-90, o dł.L=18,0 m i szerokości każdej z komór=0,90m, z ręcznym usuwaniem piasku.

3.3. Koryto pomiarowe

Koryto pomiarowe o szer. B=0,40m ze zwężką Venturiego KPV-II

3.4. Reaktory biologiczne

Dwa reaktory biologiczne (rowy cyrkulacyjne 4a,4b), o takich samych wymiarach oraz jednostkowej objętości użytkowej $V_{u\dot{z}}=990\text{ m}^3$, z wydzielonymi strefami:

Strefa defosfotacji:

L=7,50m

B=4,50m

$V_{u\dot{z}}=100\text{ m}^3$

Strefa nitrifikacji:

L=40,0m

B=4,50m

$V_{u\dot{z}}=510\text{ m}^3$

Strefa przejściowa:

L=3,0m

B=4,50m

$V_{u\dot{z}}=37\text{ m}^3$

Strefa denitryfikacji:

L=27,50m

B=4,50m

$V_{u\dot{z}}=340\text{ m}^3$

3.5. Osadniki wtórne

Dwa osadniki wtórne pionowe zapuszczane, o takich samych wymiarach, przy jednostkowych parametrach:

- Średnica D=7,50m
- Wysokość czynna $H_{cz}=3,50\text{ m}$
- Pojemność użyteczna $V_{u\dot{z}}=140,5\text{ m}^3$

- Wysokość całkowita $H_{cał}=4.05m$
- Czas przepływu ścieków przez osadnik t 2h
- Obciążenie hydrauliczne osadnika $q=1,47m^3/m^2 \cdot h$

3.6. Stacja dmuchaw

Dmuchawy zlokalizowane pod wiatą.

3.7. Pompownie

- Ścieków surowych o wymiarach 1,80 m*4,40m i głębokości ok.3,5m.
- Osadu recykulowanego i nadmiernego o wymiarach 1,80 * 4,40 m i głębokości ok. 2,5 m.

3.8. Laguny osadowe

Dwie laguny osadowe o wymiarach dla każdej z lagun, równych: 10,0m*20,0m*1,5m, huż=1,0m

3.9. Poletka osadowe

Dwa poletka osadowe o wymiarach(dla każdego poletka), równych: 6,3m*16,8m

3.10. Rów do chlorowania

Rów do chlorowania ścieków oczyszczonych o parametrach:

$L=51,0m$

$B=1,0m$

$Huż=0,5m$

Obecnie nie użytkowany

3.11. Składowisko piasku

Składowisko piasku o wymiarach: 9,0m*12,0m

3.12. Składowisko skratek

Składowisko skratek o wymiarach: 9,0m*12,0m

3.13. Agregat prądotwórczy

Agregat prądotwórczy typu ZE400/20 jako zasilanie rezerwowe

3.14. Przewody technologiczne

3.15. Pion automatyki (system wizualizacji)

3.16. Szafy sterownicze(rozdzielnia)

Szafy sterownicze(rozdzielnia)- sterujące załączeniem lub wyłączeniem urządzeń cyklu technologii zlokalizowane w budynku dla personelu

4. Charakterystyka zastosowania urządzeń cyklu technologicznego, w omawianej oczyszczalni.

Mechaniczne oczyszczanie ścieków

4.1. Mechaniczna krata składa się z następujących podzespołów:

a) Automatyczna krata schodkowa

Automatyczna krata schodkowa jest pierwszym urządzeniem w procesie mechanicznego podczyszczania ścieków. Przeznaczona jest do usuwania zanieczyszczeń pływających ze ścieków komunalnych i niektórych przemysłowych w oczyszczalniach i przepompowniach. Wielkość zatrzymanych na kratce zanieczyszczeń zależy od prześwitu zainstalowanej kraty (od 2 do 6 mm).

Budowa i działanie

Podstawową funkcję kraty spełnia zespół lamin ruchomych i lamin stałych, wykonanych w kształcie schodków. Lamin umocowane są w ramie kraty. Mimośrodowy ruch lamin ruchomych powoduje wynoszenie zatrzymanych zanieczyszczeń, po kolejnych schodkach lamin nieruchomych, aż do ich wysypania do następnego urządzenia lub pojemnika skratek.

b) Podajnik odwadniający hydrauliczny

Podajnik odwadniający hydrauliczny typ PH-200 przeznaczony jest do odwadniania skratek, zatrzymanych na automatycznej kratce schodkowej z równoczesnym ich transportem na wysokość do 3,5 m.

Budowa i działanie:

Podajnik odwadniający typ PH-200 składa się z następujących podzespołów:

- cylinder z obudową,
- tłok kpl.,
- zwężka i rurociąg,
- agregat hydrauliczny.

4.2. Piaskownik z ręcznym usuwaniem piasku, dwukomorowy typu PPR - 90

Parametry techniczne:

Długość komór $L = 18,0\text{m}$, szerokość komory $b = 0,90\text{m}$, głębokość całkowita $h = 1,40\text{m}$

Opis procesu

Zanieczyszczenia mechaniczne, mineralne, generalnie są niezagniwalne, posiadają większą prędkość opadania niż zawiesiny zagniwalne, organiczne i składają się z cząstek ziarnistych. W ich skład wchodzi żużel, piasek, drobne kamienie, pestki, zmielona kawa itp., które w dalszym

opisie generalnie nazywać będziemy piaskiem. Usuwanie piasku ze ścieków zachodzi w urządzeniach zwanych piaskownikami i zabezpiecza kolejne obiekty oczyszczalni przed:

- zapychaniem rurociągów
- ścieraniem mechanicznych elementów pomp, a tym samym ich zużywaniem
- akumulacją piasku w komorach napowietrzania .

Podstawowym zadaniem piaskowników jest rozdzielenie zawiesin mineralnych od organicznych. Prędkość przepływu ścieków 0,3 m/s gwarantuje opadanie piasku pozbawionego zanieczyszczeń organicznych. Prędkości mniejsze przyczyniają się do sedimentacji także zawiesin organicznych, natomiast prędkości przekraczające 0,3 m/s powodują wypłukiwanie piasku z komór piaskownika.

Eksploatacja piaskownika sprowadza się do czyszczenia z piasku osiadłego, sprawdzenia drożności urządzeń drenarskich (przepłukiwanie ich wodą), czyszczeniu zastawek, oraz ewentualnej wymianie warstwy żwiru. Zabiegi te wykonuje się w odstępach dwutygodniowych.

W trakcie czyszczenia eksploatowana jest jedna komora aby umożliwić wybieranie piasku z drugiej komory. W sytuacji takiej zastawki Z-1 i Z-2 są podniesione natomiast zastawki Z-3 i Z-4 opuszczone, lub odwrotnie.

Wody drenażowe z piaskownika trafiają grawitacyjnie do pompowni.

4.3. Komora pomiarowa KPV-II, ze zwężką Venturiego.

Do pomiaru ilości przepływu stosowany jest przepływomierz firmy Niwelco. z głowicą ultradźwiękową, sterownikami i programatorem.

Koryto pomiarowe stanowi kanał betonowy o szerokości 0,40m, w którym zainstalowano stalową zwężkę (Venturiego). Przepływomierz umiejscowiony jest w dyspozytorni oczyszczalni.

Biologiczne oczyszczanie ścieków

4.4. Rowy cyrkulacyjne (reaktory biologiczne)

Technologia oczyszczania oparta jest o zintegrowany proces biologicznego usuwania węgla organicznego, azotu i fosforu przy użyciu osadu czynnego. Proces ten realizowany jest w komorach typu cyrkulacyjnego - rowach biologicznych. W czasie pracy oczyszczalni nie wyklucza się okresowo możliwości pracy tylko jednego rowu cyrkulacyjnego przy jednocześnie wyłączonym rowie pozostałym.

W strefach defosfatacji i denitryfikacji odbywa się wolne mieszanie za pomocą hydrośmigieł. W każdym rowie pracują dwa hydrośmigła o średnicy Ø 1,5m i mocy 1.75 KW do których zainstalowano wyciągarki o napędzie ręcznym. Obsługa hydrośmigieł odbywa się z pomostów umieszczonych w konstrukcji rowu. Hydrośmigła rozmieszczono po przeciwnych stronach, aby utrzymać w rowach prędkość ok. $V = 0,3\text{m/sek.}$ i przeciwdziałać osiadaniu osadu czynnego w komorach. Wymiary reaktorów biologiczny podano w pkt 3.4.

4.5. Osadniki wtórne - żelbetowe, zagłębiane o przepływie pionowym

Wypożyczenie: instalacje doprowadzania ścieków, oraz odprowadzania ścieków, konstrukcje pomostowe.

Parametry technologiczne:

- Średnica: $D = 7,5\text{m}$
- wysokość = 7.05m
- głębokość czynna $h_{cz} = 3,5\text{ m}$
- pojemność użyteczna $Y_{u\dot{z}} = 140,5\text{m}^3$
- czas zatrzymania ścieków $T_z \sim 2\text{h}$
- obciążenie hydrauliczne osadnika $q = 1,47\text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.
- powierzchnia pracująca osadnika $F = 33,7\text{m}^2$

W osadnikach wtórnych w procesie sedymentacji następuje oddzielenie zawiesziny osadu czynnego która opada na dno osadnika, od oczyszczonych ścieków odprowadzanych już do odbiornika. Dopływ ścieków następuje z komory defosfatacji. przewodem grawitacyjnym do rury centralnej osadnika wtórnego. Z części przepływowej osadnika ścieki przedostają się poprzez koryto przelewowe, do rury odpływowej $\varnothing 0.25\text{ m}$. Koryto przelewowe zainstalowane jest na obwodzie osadnika wtórnego. Usuwanie zatrzymanego w leju osadowym osadu następuje pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego, poprzez otwarcie zasuw. Usuwany osad zużywany jest jako recyrkulant, a jego nadmiar kierowany poprzez pompownie na laguny, lub poletka osadowe.

4.6. Stacja dmuchaw (dmuchawy zlokalizowane pod wiatr)

Dmuchawy

Dla właściwej pracy oczyszczalni niezbędna jest ilość powietrza zmieniająca się zależnie od obciążenia, oraz jakości ścieków w zakresie $422 - 1477\text{ Nm}^3/\text{h}$, przy czym zachowana jest zdolność natleniania w rowach od 9 do $25\text{ kg O}_2/\text{h}$. W rzeczywistości, w technologii założono że gwarantowana zdolność natleniania mieści się w nieco węższym zakresie, a mianowicie $12 - 24\text{ kg O}_2/\text{h}$, czemu odpowiada zapotrzebowanie powietrza od $576 - 1358\text{ Nm}^3/\text{h}$. Dla pokrycia tego zapotrzebowania zainstalowano trzy dmuchawy rotacyjne, z których jedna pozostaje zawsze w awaryjnej rezerwie, dwie pozostałe pracują na potrzeby napowietrzania. Sygnały z sond tlenowych, umieszczonych na rowach cyrkulacyjnych, za pośrednictwem falowników sterują układem samoczynnej regulacji wydajności dmuchaw, a mianowicie przy niedostatecznym natlenieniu wydajność pracujących dmuchaw jest odpowiednio zwiększana, natomiast przy stwierdzonym natlenieniu nadmiernym - zmniejszana.

Układ taki umożliwia optymalne natlenianie ścieków w rowach cyrkulacyjnych.

Charakterystyka dmuchawy 3szt. (2 + 1 rezerwa)

Lp	Typ urządzenia zainstalowanego
	Dmuchawa DR 125 T.4.6.-T-D-Np.05
1.	Nadciśnienie: $0,04\text{ MPa}$
2.	Wydajność $\pm 5\%$ $[\text{m}^3/\text{min}]$ $12,80$
3.	Zapotrzebowanie mocy na wale $[\text{kW}]$ $11,00$
4.	Moc silnika IP 54,380/660Y,50Hz[kW] $15,0$

5.	Poziom hałasu dmuchawy [dB (A)] 87
6.	Prędkość obrotowa łożków [obr/min] 2599
7.	Prędkość obrotowa łożków [obr/min] 3000
8.	Temperatura tłoczenia/przyrost temperatury [°C] 60/40
9.	Masa kompletnego agregatu [kg] 517
10.	Średnica króćca przyłączeniowego DN [mm] 100
	Zmiana parametrów:
	Wyposażenie dodatkowe w silnik przystosowany do współpracy z falownikiem, sterowany w zakresie prędkości 1200 do 2599 obr./min, zakres wydajności 5,33 do 12,60 m ³ /min, zakres mocy i wale 6,30 do 11,00 kW

4.7. Pompownia ścieków, osadów i recyrkulacji.

Istniejący zespół pompowni składa się z dwóch jednostek:

- pompowni ścieków o wymiarach 1,80m * 4,40m i głębokości ok. 3,5m której zadaniem jest dostarczenie ścieków surowych do komór denitryfikacyjnych rowów cyrkulacyjnych
- pompowni osadów i recyrkulacji o wymiarach 1,80m * 4,40m i głębokości ok. 2,5m, która przetłacza osad recyrkulowany na rowy biologiczne oraz osad nadmierny na laguny lub poletka osadowe.

Obie pompownie tworzą jedną bryłę podziemną, mając jedną ścianę wspólną.

Pompownia ścieków

Ilość ścieków surowych wynosi 30% $Q_{sr.dob}$, co daje :

$$Q_{sr.dob} = 1934,8 \text{ m}^3 / \text{dobę}$$

$$1934,8 \text{ m}^3/\text{d} * 0,3 = 580,44 \text{ m}^3 / \text{d}$$

W pompowni ścieków surowych pracują dwie pompy, zanurzeniowe serii: DW 150, DW 100, firmy Ebara w układzie: pracująca + rezerwowa, zainstalowane w wersji kołnierkowej. Pompy sterowane są falownikiem Hitachi L 100, za pośrednictwem ultradźwiękowego systemu wykrywania poziomu cieczy - NIWELCO SI/SS - 300, z głowicą ultradźwiękową typu Sen Sonar SIA - 340; 230V; 50/60 Hz, co zapewnia bezawaryjną pracę pompy wskutek zmieniającego się zwierciadła ścieków w komorze.

DANE TECHNICZNE POMPY		
Maks. temperatura pompowanego medium	°C	40
Maksymalna średnica zanieczyszczeń	mm	50
Maks. głębokość zatopienia pompy	m	10
Długość kabla zasilającego	m	10
Typ wirnika		jednokanałowy (DW) Vortex: półotwarty, comiety (DW VOX)

Rodzaj uszczelnienia wału		mechaniczne, podwójne z komorą olejową
Typ łożysk		kulowe, zamknięte
Króciec tłoczny	cal	G 2" gwint lub kołnierz DN 50
Materiał wirnika		stal nierdzewna
Materiał strukturalny pompy		stal nierdzewna
Materiał strukturalny		stal nierdzewna
Materiał osłony uszczelnienia wału		stal nierdzewna
Materiał kosza ssawnego		stal nierdzewna
DANE TECHNICZNE SILNIKA		DW, DW VOX 75/100/150/200
Moc	KW	0,55 (DW, DW VOX 75)
		0,75 (DW, DW VOX 100) 1,1 (DW, DW VOX 150) wszystkie wielkości mają wersje jednofazowe (z lub bez łącznika pływakowego) i trójfazowe (bez łącznika pływakowego) 1,5 (DW, DW VOX 200) tylko wersja trójfazowa bez łącznika pływakowego

Pompownia recyrkulanta i osadu nadmiernego.

Dla elastyczności układu recyrkulacji zainstalowane są trzy pompy zanurzeniowe serii DW 300, DW 200, DW 150 firmy Ebara, pracujące w układzie: 2 pompy pracujące + 1 rezerwowa. Zastosowano głowice ultradźwiękową Sen Sonar SIA - 340 w celu sygnalizowania przekroczenia dopuszczalnego poziomu osadu recyrkulowanego. Do pompowni trafiają także wody nadosadowe z lagun oraz wody drenażowe z poletek jak również z lagun osadowych, które trafiają ponownie do obiegu i są wliczone w ogólny bilans ścieków oczyszczonych. Umożliwiono również opróżnienie rurociągu poprzez spust z zasuwą odcinającą. Przed opróżnieniem rurociągu należy zamknąć zasuwę na dopływach z osadników i obniżyć poziom ścieków z pompowni poniżej rurociągu spustowego. Nad każdą pompą zarówno w pompowni ścieków jak i recyrkulanta znajdują się włązy, umożliwiające wyciągnięcie pomp w razie potrzeby.

Gospodarka osadami i odciekami

4.8. Laguny osadowe

Ustabilizowany tlenowy w rowach cyrkulacyjnych i zatrzymany w procesie sedymentacji w osadnikach wtórnych osad czynny nadmierny zawiera ok 99 % wody. Uwodnienie osadu ulega zmniejszeniu przez filtrację oraz częściowe odparowanie na poletkach i lagunach osadowych. Osad po wysuszeniu przyjmuje konsystencję stałą, a objętość zmniejsza się. Gabaryty każdej z Lagun wynoszą: 10,0m * 20,0m * 1,5m, huż = 1,0 m, głębokość całkowita h = 1,5m.

Dno lagun na całej powierzchni wyłożone jest płytami betonowymi. Pod nawierzchnią betonową dna lagun znajduje się warstwa drenująca dla odwodnienia osadów i odprowadzenia wód ociekowych do pompowni recyrkulanta.

Układ drenażowy składający się z sączków ceramicznych, znajduje się w obsypce żwirowej, w szczelnych kanałach żelbetowych w dnie komory laguny. Ciągi drenarskie z kanałem zbiorczym połączone są za pośrednictwem studzienek betonowych. Kanały zbiorcze wód drenażowych z obydwu komór łączą się ze studzienką do odprowadzenia wód nadosadowych. Studzienka ta wyposażona jest w zasuwę ręczną, zainstalowaną na dwóch ścianach od strony lagun, na poziomach:

- jedna 0,14 m poniżej max zwierciadła osadów
- druga 0,40 m poniżej max zwierciadła osadów

Wody drenażowe i nadosadowe z lagun oraz poletek odprowadzane są do pompowni recyrkulanta celem ponownego oczyszczenia. W celu zapewnienia wentylacji układów drenarskich przewidziano kominki wywiewne połączone ze studzienkami zbiorczymi drenażu. Doprowadzenie osadu na poletka oraz laguny odbywa się rurociągiem ciśnieniowym 0 160 PCW, poprzez otwarcie odpowiednich zasuw.

4.9. Poletka osadowe

Dwa poletka osadowe, o wymiarach 6,3m • 16,8m stanowią składowisko osadu nadmiernego, w okresach kiedy laguny nie będą mogły przyjąć osadów. Każda kwatera poletka osadowego zdolna jest w sytuacjach awaryjnych przyjąć 53m³ osadu nadmiernego. Ogólna zatem pojemność czterech kwater wyniesie 212m³. Odciek z odwodnienia osadu nadmiernego z poletek osadowych włączony jest do rurociągu odwadniającego laguny, który kierowany jest do pompowni ścieków surowych. Odwodnienie osadu z poletek następuje przez warstwę filtracyjną ze żwiru.

Urządzenia doczyszczające ścieki

4.10. Rów do chlorowania ścieków

Na terenie oczyszczalni przewidziano sporadyczne chlorowanie ścieków w przypadku epidemii.

Chlorowanie odbywa się w rowie o parametrach;

Długość L = 51,0 m,

Szerokość B = 1,0 m,

Głębokość całkowita = 2,15 m,

Huż = 0,50 m,

Dno rowu i skarpy o nachyleniu 1: 1,5 zabezpieczone są płytami betonowymi. Odpływ odbywa się poprzez przelew. Przed rowem do chlorowania znajduje się stanowisko do przygotowania reagentów. Wapno chlorowane rozpuszcza się w zbiorniku zarobowym, a następnie doprowadza do zbiornika reagentów. Stąd roztwór wapna doprowadzany jest do mieszacza ścieków przed rowem chlorującym. Zapotrzebowanie wapna handlowego CaCl₂ przy dawce 8,0 g Cl₂/m³ wynosi około 22,0 kg / d, przy zanieczyszczeniu wapna ok. 30%.

Zapas wapna do celów dezynfekcji w przypadku epidemii, dla okresu 2 - tygodniowego wynosi 302 kg. Ścieki chloruje się 3% roztworem mleka wapiennego przygotowanym w specjalnym zbiorniku roztworowym. Zapotrzebowanie dobowe 3% mleka wapiennego wynosi około 0,30 m³ / dobę.

Rów do chlorowania może być wykorzystany do dodatkowego doczyszczania ścieków oczyszczonych w normalnym trybie pracy oczyszczalni. Rów do chlorowania obecnie nie jest użytkowany.

4.11. Składowisko piasku

- Składowisko piasku o gabarytach: 9 m * 12 m i wysokości warstwy składowania $h = 0,50$ m przeznaczone jest do składowania piasku zatrzymanego w piaskowniku.

4.12. Składowisko skratek

Składowisko skratek o gabarytach: 9 m * 12 m i wysokości warstwy składowania $h = 0,50$ m przeznaczone jest do składowania częściowo odwodnionych skratek, zatrzymanych na automatycznej kratce, które dostarczane są automatycznie podajnikiem.

4.13. Agregat prądotwórczy

Jako zasilanie rezerwowe zastosowano agregat prądotwórczy typu ZE 400/20 o mocy 44 / 55 kW/kVA. Agregat jest uruchamiany ręcznie za pomocą kluczyka. Pełną orientację o stanie obciążenia prądnicy i pracy silnika zapewnia zespół wskaźników umieszczonych na tablicy kontrolno - sterującej przy agregacie. Agregat znajduje się w odrębnym pomieszczeniu i jest połączony z szafą sterowniczą. Aby nie przekroczyć dopuszczalnej przerwy w pracy urządzeń technologicznych, w przypadku zaniku napięcia z sieci należy odłączyć zbędne obciążenie a następnie przełącznik na szafie nr 1 ustawić w pozycji AGREGAT i uruchomić agregat. Prąd obciążenia wskazuje amperomierz na szafie nr. 1. Agregat powinien być w każdej chwili gotowy do pracy. Podczas uruchamiania i pracy agregatu należy przestrzegać zasad BHP.

4.14. Przewody technologiczne

- Kanały dopływowe o przekroju prostokątnym oraz kanał odprowadzający do odbiornika
- Przewody ciśnieniowe; rurociągi recyrkulacji osadów, ścieków surowych, przewody osadowe z osadników wtórnych, kanały odpływowe z osadników wtórnych
- Przewody ciśnieniowe w pompowniach
- Przewody ciśnieniowe stacji PIX
- Przewody grawitacyjne podziemne: odpływ wód drenażowych z piaskownika, lagun oraz poletek osadowych
- Przewody sprężonego powietrza
- Kanały kanalizacji deszczowej zbierającej wody z terenu oczyszczalni oraz z odwodnienia budynku socjalnego
- Przewody wodociągowe doprowadzające wodę do budynku socjalnego i do potrzeb technologicznych oczyszczalni.

4.15. Pion automatyki (system wizualizacji)

Zadania systemu dyspozytorskiego.

Do zadań systemu dyspozytorskiego należy:

- wizualizacja parametrów oraz stanu urządzeń procesu technologicznego;
- rejestracja i przechowywanie parametrów;
- sygnalizacja i rejestracja stanów alarmowych;
- raportowanie;
- archiwizowanie danych (parametrów, stanów urządzeń, alarmów).

4.16. Szafy sterownicze (Rozdzielnia)

Rozdzielnia składa się z pięciu szaf, z której zasilane są wszystkie odbiory energii w oczyszczalni. Podzielona jest na szafę zasilającą, dwie szafy zasilające - sterownicze głównych urządzeń technologicznych, szafę potrzeb ogólnych oraz sygnalizacyjną. Rozdzielnia jest zaprojektowana i wyposażona w aparaturę zabezpieczającą odbiory przed zanikiem jednej z faz, zwarcie przeciążeniem. Rozdzielnia znajduje się w pomieszczeniu socjalnym.

Szafa nr. 1 - zasilająca

Szafa 1 jest członem zasilającym połączonym ze stacją zasilającą (Trafo), oraz z agregatem prądotwórczym. Wyboru zasilania dokonuje się przełącznikiem PRfN 250. Szafa jest wyposażona w rozłącznik RB w celu możliwości odłączenia napięcia bez wyłączeń stacji Trafo.

Szafa nr. 2

Z szafy 2 są zasilane oraz włączane dmuchawy oraz mieszadła, których pracą sterują przemienniki częstotliwości firmy Hitachi.

Szafa nr. 3

Z szafy 3 są zasilane oraz włączane pompy recyrkulanta i ścieków

Szafa nr. 4

Szafa 4 służy do zasilania budynku socjalnego, sterowania oświetleniem oraz ogrzewaniem.

Szafa nr. 5

Szafa 5 zawiera obwody sygnalizacji świetlnej pracy urządzeń (pompy, mieszadła), sygnalizacji świetlnej i akustycznej przekroczenia dopuszczalnych poziomów w pompowniach. W szafie znajdują się 2 akumulatory (zasilacze UPS), służące do zasilania pionu automatyki oraz systemów pomiarowych tlenu rozpuszczonego dla rowu 4a, w przypadku braku zasilania.

Stacja TRAFO

Na terenie oczyszczalni zlokalizowana jest stacja Trafo, jako zasilanie podstawowe.

5. Dokumentacja fotograficzna



Fot. 1 Rów cyrkulacyjny (reaktor biologiczny) - widok na strefę nitryfikacji (poz.6b)



Fot. 2 Laguny osadowe 2 szt. 2,0x10,0x20,0x1,5m (poz.10)



Fot. 3 Piaskownik o przepływie poziomym (poz.3)



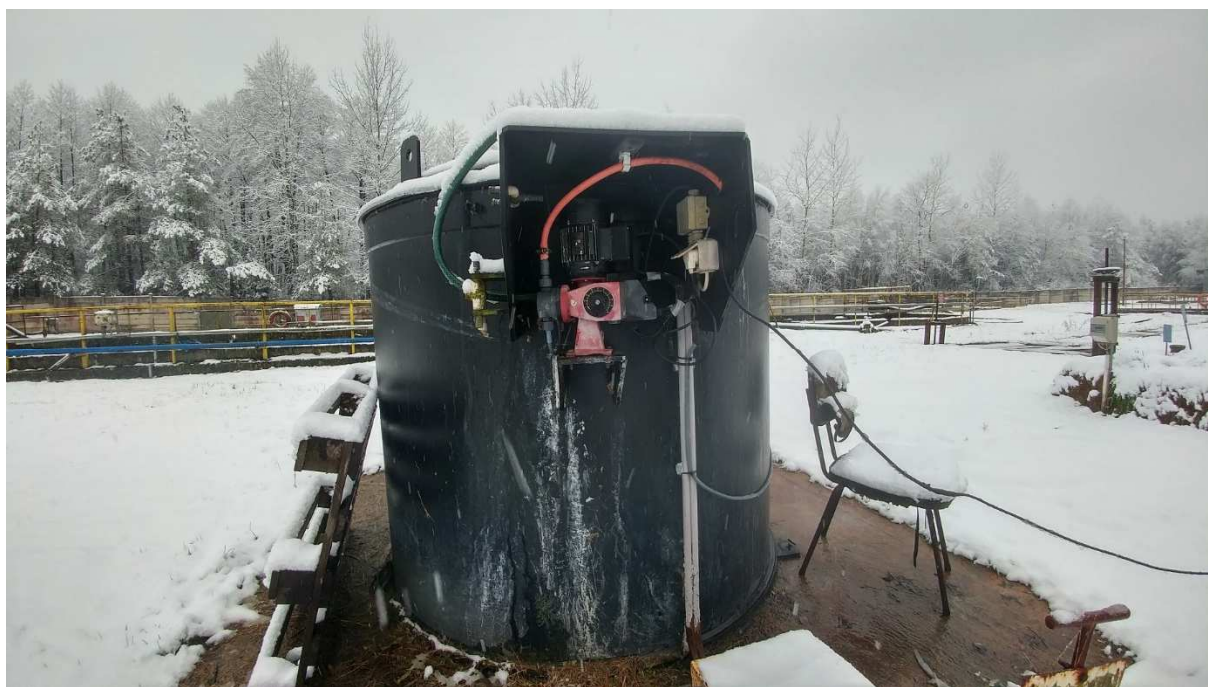
Fot. 4 Plac składowy skratek (poz.2); Budynek krat z rurą podajnika odwodnionych skratek (poz.1)



Fot. 5 Budynek krat, na pierwszym planie kanał obejściowy z kratą ręczną, w głębi krata mechaniczna schodkowa (poz.1)



Fot. 6 Osadnik wtórny (poz.5a)



Fot. 7 Stacja dozowania koagulantu - zbiornik do roztwarzania PIX (poz.8)



Fot. 8 Stacja dozowania koagulantu - zbiorniki magazynowe(poz.8)



Fot. 9 Widok od czoła wiaty stacji dmuchaw z kolektorami rozprowadzającymi sprężone powietrze (poz. 7)



Fot. 10 Wiatra stacji dmuchaw z dmuchawami (poz. 7)



Fot. 11 Poletka osadowe 2 szt. 2,0x6,3x16,8m (poz.9)



Fot. 12 pompownia ścieków, osadów, recyrkulacji (poz. 14)



Fot. 13 Budynek socjalno-warsztatowy (poz.11)