

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO p.n. „PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W BYTOMIU ODRZAŃSKIM”

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oczyszczalni ścieków w Bytomiu Odrzańskim.

Projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków obejmuje:

- demontaż kraty rzadkiej w pompowni ścieków; montaż sita pionowego,
- wymiana pomp wraz z orurowaniem i armaturą, montaż mieszadła w pompowni ścieków,
- wymiana rurociągów tłocznych z przepompowni ścieków do krat,
- demontaż sita spiralnego,
- remont kraty ręcznej,
- wymiana zastawek w piaskowniku,
- likwidacja zlewni ścieków dowożonych,
- budowa kontenerowej zlewni ścieków dowożonych wraz ze zbiornikiem odświeżania ścieków,
- budowa rurociągów międzyobiektowych,
- wymiana urządzeń w rowie biologicznym tj. mieszadeł, koryt itp.
- wymiana pomp do recyrkulacji i armatury,
- wymiana koryt, przelewów, remont pomostu w osadniku wtórnym,
- wymiana instalacji mechanicznego odwadniania osadu,
- montaż silosu na wapno,
- zakup dmuchawy,
- remont budynku socjalno –technicznego.

Integralną częścią dokumentacji są następujące opracowania branżowe:

- cz. architektoniczna – zagospodarowanie terenu,
- cz. budowlano - konstrukcyjna,
- cz. elektryczna.

2 INWESTOR

Inwestorem jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Bytomiu Odrzańskim.

3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

- Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem – Zakład Gospodarki Komunalnej w Bytomiu Odrzańskim a „ANI-Pro” z/s w Zielonej Górze.
- mapa do celów projektowych,
- dokumentacja archiwalna oczyszczalni ścieków w Bytomiu Odrzańskim,
- wizje lokalne w terenie,
- ustalenia pomiędzy Inwestorem a firmą Ani Pro,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- literatura fachowa i obowiązujące przepisy i normy.

4 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Oczyszczalnia ścieków jest zlokalizowana na działce nr 452/44 obr. Tarnów Bycki na zachód od Bytomia Odrzańskiego, przy drodze Nowa Sól – Bytom Odrzański, w odległości ok. 800 m od najbliższych zabudowań.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków odbywa się do rowu melioracji szczegółowej w km 0+024 zlokalizowanego na działce 578 obr. Tarnów Bycki należący do Gminy Bytom Odrzański.

Teren oczyszczalni jest zagospodarowany i ogrodzony.

5 STAN ISTNIEJĄCY

5.1 Informacje ogólne

Ścieki do oczyszczalni są doprowadzane z Bytomia Odrzańskiego, Tarnowa Byckiego i Bycza. W chwili obecnej do oczyszczalni podłączonych jest ok. 4 600 Mk.

Ponadto dowożone są ścieki wozami asenizacyjnymi z szamb z pozostałych miejscowości wiejskich Gminy Bytom Odrzański: Wierzbica, Popowo, Królikowice, Małaszowice, Bodzów, Bonów, Drogomil, Kropiwnik i Sobolice.

Ilość ścieków dowożonych w 2014 r to 3 194 m³.

Dopływające ścieki stanowią mieszaninę ścieków bytowych, przemysłowych oraz wód opadowych i roztopowych dopływających kanalizacją ogólnospławną.

5.2 Stan istniejący

Oczyszczalnia ścieków w Bytomiu Odrzańskim eksploatowana jest od 1991 roku.

W chwili obecnej na terenie oczyszczalni ścieków znajdują się następujące obiekty:

- główny przelew burzowy,
- przepompownia główna ścieków surowych z kratą koszową,
- komora rozprężna,

- krata ręczna,
- sito spiralne,
- piaskownik,
- zwężka regulacyjna,
- komora przelewowa,
- rów biologiczny typu Carrousel,
- osadnik wtórny,
- staw wytłuszczający,
- przepompownia recyrkulacyjna osadu,
- poletka osadowe,
- wylot do rowu,
- budynek socjalny,
- budynek techniczny (hala odwadniania osadu, stacja dozowania PIXu, hala dmuchaw).

Ponadto na terenie oczyszczalni istnieją drogi oraz sieci między obiektowe.

Oczyszczalnia pracuje jako oczyszczalnia mechaniczno – chemiczno – biologiczna z osadem denitryfikującym – nitryfikującym i symultanicznym strącaniem fosforu solami żelaza. Oczyszczalnia składa się z części ściekowej i części osadowej.

5.3 Opis pracy oczyszczalni – stan istniejący

Bezpośrednio przed oczyszczalnią zlokalizowany jest przelew burzowy z rurą dławiącą, dzięki któremu ścieki ogólnospławne kierowane są do odbiornika, tj. rowu melioracyjnego (odbiornik pierwotny) i rzeki Odry (odbiornik wtórny). Sytuacja taka ma miejsce w czasie deszczy nawalnych, tj. takich, przy których powstała objętość wód deszczowych nie może być retencjonowana w kolektorze głównym. Ostatecznie o uruchamianiu się przelewu decyduje wydatek rury dławiącej i pompowni głównej podającej ścieki na część mechaniczną oczyszczalni.

Pierwszym obiektem technologicznym jest **główna przepompownia ścieków** o wydajności od 16 do 250 l/s. Wykonana jest ona w postaci studni żelbetowej o średnicy $D = 3,5$ m i wysokości całkowitej 6,1 m.

W przepompowni zainstalowano 4 pompy zanurzone firmy FLYGT o symbolach:

- CP 127 LT 411 o mocy $P = 4,7$ kW (dwie pompy)
- CP 127 LT 410 o mocy $P = 5,9$ kW (dwie pompy)

Każda z pomp posiada własne prowadnice rurowe i otwór montażowy, dzięki którym można ją zdemontować. Pompy wg projektu pracują w układzie:

- jedna pompa dla przepływów minimalnych i średnich,
- druga pompa załączana dla przepływów maksymalnych,
- dwie pompy załączane w czasie deszczu.

W celu zabezpieczenia pomp przed zatkaniami przez dopływające zanieczyszczenia, na wylocie kanału dopływowego w przepompowni zainstalowano kratę koszową ze stali nierdzewnej typu KKT1 prod. TEW Wrocław. Dla średnicy kanału $d = 600$ mm przyjęto kratę o szerokości 800 mm. Wyciąganie kosza kraty odbywa się przy pomocy wciągarki elektrycznej o mocy $N = 0,25$ kW po uprzednim opuszczeniu kraty palcowej wchodzącej w skład kompletu kraty. Skratki z kraty ewakuowane są do kontenera ustawionego w pobliżu pompowni.

Z pompowni ścieki, przy pomocy 4 rurociągów żeliwnych i stalowych o średnicy $D = 250$ mm, przetwarzane są do komory rozprężnej, po której ścieki w układzie grawitacyjnym kierowane są podczas pogody suchej na **sito spiralne** i w czasie deszczu dodatkowo na kratę czyszczoną ręcznie dwusegmentowa. Zatrzymane na kracie skratki zgarniane są ręcznie na korytko odciekowe, a następnie gromadzone w specjalnych pojemnikach i wywożone.

Sito spiralne zainstalowano w kanale żelbetonowym o szerokości $B = 600$ mm i głębokości $H = 900$ mm. Kanał ten włączono do istniejącego kanału krat odpowiednio przed i za istniejącą kratą.

W celu sterowania pracą kraty i sita zaprojektowano system zastawek kanałowych z napędem ręcznym na kanale kraty ręcznej oraz na kanale sita spiralnego.

Podczas normalnej pracy (dopływ tylko ścieków bytowo-gospodarczych) dopływ i odpływ z kraty ręcznej powinien być zamknięty. Uruchomienie zastawek przy kracie ręcznej powinno być wykonywane z chwilą spiętrzania się ścieków na sicie spiralnym.

Bezpośrednio za kratą znajduje się **piaskownik** podłużny dwukomorowy czyszczony ręcznie. Piaskownik eksploatowany powinien być w układzie naprzemiennym (tj. ścieki przepływają przez jedną z komór, podczas gdy druga komora znajduje się w fazie odwadniania piasku i czyszczenia). W celu odcięcia dopływu ścieków do poszczególnych komór na wlocie i wylocie zainstalowano zastawki kanałowe ręczne $d = 400$ mm – 4 szt.

Owadnianie zgromadzonego piasku następuje poprzez drenaż ułożony w dnie piaskownika, przy czym pasek przerzucany jest ręcznie, wstępnie na korytko odciekowe, a następnie do podstawionej przyczepy i wywożony.

Ścieki po piaskowniku kierowane są poprzez zwężkę Venturiego, mającą za zadanie ich spiętrzenie, do **komory burzowej** wykonanej w postaci długiej krawędzi przelewowej żelbetowej o długości 6,0 m. Komora ta ma za zadanie, w czasie pogody deszczowej, skierowanie części wstępnie (mechanicznie) podczyszczonych ścieków bezpośrednio na staw doczyszczający z ominięciem części biologicznej oczyszczalni. Do części biologicznej oczyszczalni doprowadzone mają być ścieki w ilości wynoszącej $1 + 4$ przepływu średniego dobowego w przeliczeniu na przepływ sekundowy.

Ścieki po przepłynięciu przez komorę przelewową kierowane są do głównego bloku biologicznego, którym jest **rów biologiczny typu Carrousel**. Rów ten o cyrkulacyjnym przepływie wykonany w postaci zbiornika żelbetowego złożonego z czterech korytarzy o szerokości 6,0 m i wysokości czynnej 1,8 m ma pojemność czynną wynoszącą $V_{cz} = 1800$ m³ (wymiarzy w rzucie zbiornika wynoszą 53,8 x 58,5 m). W rowie wydzielono dwie strefy napowietrzania. W strefach tych, cechujących się dodatkowym przegłębieniem do wysokości 2,5 m, zainstalowany jest system napowietrzania drobopęcherzykowego z dyfuzorami drobnopęcherzykowymi rurowymi. Ruszty napowietrzające – 8 kpl. przyłączone są do kolektora sprężonego powietrza przy pomocy za pomocą przepustnic międzykołnierzowych DN80. Sprężone powietrze do kolektora doprowadzone jest rurociągiem DN200/DN150 z hali dmuchaw. Całość instalacji sprężonego powietrza wykonać ze stali nierdzewnej. W celu utrzymania ruchu cyrkulacyjnego w komorze zainstalowane są dwa mieszadła prod. ITT Flitg typu 4400 o mocy silnika 2,2 kW.

W rowie biologicznym zachodzą procesy biologicznego oczyszczania ścieków na drodze utleniania związków węgla organicznego i azotu (nitrifikacja), a następnie redukcji azotanów do wolnego azotu (denitrifikacja). Ponadto w rowie zachodzić ma proces stabilizacji tlenowej osadów. Wszystkie wymienione procesy jednostkowe ze względu na zastosowany układ cyrkulacyjny rowu zachodzą symultanicznie. Założone podstawowe parametry procesowe w rowie są następujące:

- stężenie osadu – 5,0 kg smo/m³
- obciążenie osadu – 0,04 kg BZT₅/kg sm d
- wiek osadu > 30 dni
- czas przetrzymania – ścieków – $T = 36$ h (w czasie deszczu 18 godzin)

Ścieki po oczyszczeniu w rowie biologicznym przelewane są poprzez krawędź przelewową do kanału odprowadzającego je do osadnika wtórnego.

Osadnik wtórny ma na celu sklarowanie ścieków oczyszczonych (oddzielenie ich od osadu biologicznego). Osadnik wykonany jest w postaci studni żelbetowej zapuszczanej o wymiarach $D = 9,0$ m i wysokości całkowitej ok. 9,0 m. Pojemność całkowita osadnika wynosi $V_c = 250 \text{ m}^3$, pojemność leja osadowego wynosi $V = 90 \text{ m}^3$.

Ścieki sklarowane odprowadzane są poprzez system koryt przelewowych zamontowanych na górze osadnika do stawu wytłuszczającego, natomiast zgromadzony w leju osadnika osad kierowany jest do przepompowni recyrkulacyjnej.

Ostatnim obiektem służącym oczyszczaniu ścieków jest **staw doczyszczający** (wytłuszczający). Staw ten jest budowlą ziemną o powierzchni ok. 2000 m^2 i głębokości $H = 1,0$ m. Staw wyposażony jest w kierownice (przegrody betonowe o łącznej długości 113 m) wydłużające drogę przepływu ścieków oczyszczonych. W stawie zachodzą procesy mechanicznego i biologicznego doczyszczania ścieków oraz wyrównania ich składu i ilości (retencja wód deszczowych skierowanych do stawu po części mechanicznej). Staw na odpływie wyposażony jest w komorę przelewową wykonaną w kształcie mnicha.

Przepompownia recyrkulacyjna służy do recyrkulacji zgromadzonych w leju osadnika wtórnego osadów do komory biologicznej (rowu typu Caroussel) lub do przepompowania osadu nadmiernego do hali odwodniania osadu bądź awaryjnie na poletka do suszenia osadu. Przepompownia jest wykonana w postaci komory z zanurzonymi pompami połączonymi rurociągiem bezpośrednio z lejem osadnika wtórnego rurą o średnicy $d = 200$ mm. W pompowni zainstalowane są pompy:

- CP 3085 LT 414 prod. „FLYGT” o parametrach: $Q = 0-25 \text{ dm}^3/\text{h}$,
 $P = 1,30 \text{ kW}$,
- NP 3085.182.MT.460 o parametrach: $Q = 0-30 \text{ dm}^3/\text{h}$, $P = 2,0 \text{ kW}$.

Bezpośrednio za pompownią zlokalizowano komorę zasuw w postaci studni żelbetowej z kręgów o średnicy $d = 1200$ mm i wysokości całkowitej $H = 2,57$ m. W komorze tej na rurociągach tłocznych osadu zamontowane są zasuwki odcinające DN100 – 2 szt. i klapy zwrotne DN100 – 2 szt. oraz rozdział osadu i skierowanie go do rowu biologicznego - osad recyrkulowany lub do hali odwodniania osadu – osad nadmierny.

Awaryjnie do odwodniania i suszenia osadu biologicznego nadmiernego służy **6 poletek osadowych** o powierzchni łącznej 1270 m^2 . Poletka te wykonane są w postaci uszczelnionych folią komór, wyposażonych w system drenażu umożliwiającego naturalne odwodnianie osadu. Poletka pracują prawidłowo jednak ich powierzchnia jest w chwili obecnej całkowicie wykorzystana, co w praktyce oznacza brak możliwości przejęcia większej niż obecnie ilości osadu.

Budynek socjalny

W istniejącym **budynku socjalnym** wydzielone jest pomieszczenie głównej dyspozytorni, w której zlokalizowana jest szafa elektryczna zasilająca – sterująca oraz pomieszczenia na podręczne laboratorium do przeprowadzania bieżących podstawowych analiz występujących parametrów technologicznych, pomieszczenie socjalne i sanitarne (WC+natrysk).

6 BILANS ŁADUNKÓW I ZANIECZYSZCZEŃ

Bilans ilościowy ścieków i ładunków w okresie bezdeszczowym

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem planowana przepustowość oczyszczalni ścieków po realizacji przedsięwzięcia wyniesie:

$Q_{d\text{śr.}} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{d\text{max}} = 910 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\text{max roczne}} = 255\,500 \text{ m}^3/\text{rok}$

RLM = 5 833

Bilans ładunków zanieczyszczeń

Wartości jednostkowych wskaźników ładunków zanieczyszczeń w ściekach przyjęto na poziomie:

$$\text{ŁBZT5} = 60 \text{ g O}_2/\text{Md}$$

$$\text{Ł zaw.og} = 65 \text{ g/Mm}^3$$

$$\text{Ł Pog} = 2,5 \text{ g Pog/Md}$$

$$\text{Ł Nog} = 12 \text{ g Nog/Md}$$

stąd

$$\text{ŁBZT5} = 5\,833 \times 0,060 = 350 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

$$\text{Łzaw.og.} = 5\,833 \times 0,065 = 379 \text{ kg/d}$$

$$\text{ŁPog} = 5\,833 \times 0,0025 = 14,6 \text{ kg Pog/d}$$

$$\text{ŁNog} = 5\,833 \times 0,012 = 70 \text{ kg Nog/d}$$

Stężenia zanieczyszczeń w dopływie

$$\text{SBZT5} = 350/700 \times 10^3 = 500 \text{ g O}_2/\text{m}^3$$

$$\text{Szaw.og.} = 379/700 \times 10^3 = 541 \text{ g/m}^3$$

$$\text{SPog} = 14,6/700 \times 10^3 = 21 \text{ g Pog/d}$$

$$\text{Snog} = 70/700 \times 10^3 = 100 \text{ g Nog/d}$$

Niezbędny stopień oczyszczania

Niezbędny stopień oczyszczania przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 1. Wymagane wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni

Parametr	wg Rozporządzenia Ministra Środowiska	wg Dyrektywy Rady
BZT5	$\leq 25 \text{ g/m}^3$	$\leq 25 \text{ g/m}^3$
ChZT	$\leq 125 \text{ g/m}^3$	$\leq 125 \text{ g/m}^3$
Zawiesina og.	$\leq 30 \text{ g/m}^3$	$\leq 30 \text{ g/m}^3$

Bilans ilościowy ścieków bytowo – gospodarczych i deszczowych

Założono, że w czasie pogody deszczowej ilość ścieków dopływających do oczyszczalni wzrośnie o wody opadowe:

$$Q_{\text{całk.}} = Q_{\text{byt.-gosp.}} + Q_{\text{deszcz.}}$$

Wykonany bilans powierzchni miasta objętej siecią kanalizacji ogólnospławnej wykazał, że powierzchnia dróg i terenów utwardzonych objęta tą siecią wynosi 20,0 ha.

Ostatecznie przyjęto:

- do części mechanicznej oczyszczalni (krata i piaskownik) dopłyną ścieki ogólnospławne w stosunku $1Q_{\text{śrd}} + Q_{\text{deszczu}}$ w ilości $25 Q_{\text{śrd}}$:

$$Q_{\text{całk.}} = 7,6 + 25 \times 7,6 = 197,6 \text{ l/s}$$

- do części biologicznej oczyszczalni, ze względu na wydajność osadnika, w chwili obecnej mogą dopływać wyłącznie ścieki bytowo – gospodarcze w ilości 1Q_{śrd} + Q deszczu w ilości 2 Q_{śrd}:

$$Q_{\text{całk.}} = 7,6 + 2 \times 7,6 = 22,8 \text{ l/s}$$

przy czym ścieki deszczowe po piaskowniku i kracie zostaną skierowane poprzez przelew burzowy do stawu wybytyszczającego, a następnie do odbiornika.

7 ZAKRES PRAC PRZEWIDZIANYCH DO REALIZACJI

Przebudowa oczyszczalni ścieków ma na celu:

- poprawę jakości pracy oczyszczalni pozwalającą na stałym utrzymaniu właściwych parametrów oczyszczania ścieków zgodnych z wymogami art. 5(2) oraz 5(3) dyrektywy 91/27/EWG z dnia 21 maja 1991 r. w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych i Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2014 poz.1800);
- przystosowanie punktu zlewnego do wymogów prawnych;
- zmniejszenie awaryjności oczyszczalni i poprawa komfortu eksploatacji oczyszczalni.

Przewidywany zakres przebudowy polegać będzie na:

- budowie nowych obiektów,
- przebudowie istniejących obiektów,
- doposażeniu lub wymianie urządzeń w istniejących obiektach,
- likwidacji obiektów i demontażu urządzeń.

Szczegółowy zakres prac na terenie oczyszczalni ścieków będzie obejmował:

- budowę kontenerowej automatycznej zlewni ścieków dowożonych,
- remont istniejących obiektów, wymianę urządzeń oraz armatury na istniejących obiektach, w tym wymianę pomp w przepompowni głównej, pomp do recyrkulacji, wymianę skorodowanych rurociągów w przepompowni głównej, wymianę mieszadeł, modernizację instalacji mechanicznego odwadniania osadu (wymiana wszystkich urządzeń), wymiana pompy do PIXu, montaż nowych urządzeń w istniejących obiektach m.in. koryt, przelewów, barierek, pomostów, zastawek, pomp, instalacji do higienizacji osadu,
- remont budynku socjalnego i budynku technicznego (remont pomieszczeń m.in. malowanie ścian, sufitów wykonanie posadzek),
- likwidację istniejących zużytych technicznie obiektów:
 - demontaż kraty kosztowej,
 - siła spiralnego,
 - zlewni ścieków dowożonych.

W zakres inwestycji wchodzi również czyszczenie istniejących zbiorników, konstrukcji oraz uzupełnienie ubytków betonu/reprofilacja istniejących konstrukcji betonowych/żelbetowych. Ponadto zostanie wykonane nowe zasilanie i sterowanie projektowanych urządzeń, monitoring oraz instalacja alarmowa.

8 OPIS PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

8.1 Przepompownia główna

Projektuje się demontaż istniejącej kraty koszowej. W celu zabezpieczenia pomp przed zatkaniami przez dopływające zanieczyszczenia, na wylocie kanału dopływowego w przepompowni zaprojektowano sito pionowe. Urządzenie pozwala na całkowitą hermetyzację procesów cedzenia, transportu, prasowania i wyrzutu skratk.

Parametry techniczne:

- przepływ ścieków: 200 l/s
- średnica kosza sita: 700 mm
- perforacja: $s=6$ mm
- średnica transportera: $D=355$ mm
- typ przenośnika: ślimakowy, wałowy (dwustronnie łożyskowany)
- całkowita długość urządzenia: ~8800 mm
- średnica dopływu: DN 500, PN10

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/skratkami (w tym przenośnik ślimakowy) wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), poddawane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w roztworze kwasów.

Na kanale dopływowym należy zainstalować zasuwę nożową DN500. Skratki z kraty ewakuowane będą do kontenera ustawionego w pobliżu pompowni. Projektuje się wymianę istn. pomp wraz z orurowaniem o parametrach:

$Q = 40-45$ l/s. $H=9,0$ m, $N=6,0$ kW.

Każda z pomp posiada własne prowadnice rurowe i otwór montażowy, dzięki którym można ją zdemontować. Zaprojektowano wymianę istniejącej płyty żelbetowej. Wejście do przepompowni umożliwia drabina.

Dla zlikwidowania zjawiska osadzania się piasku w pompowni zaprojektowano mieszadło szybkoobrotowe o mocy $N = 0,84$ kW opuszczane na prowadnicy słupowej mocowanej do korony zbiornika przepompowni.

W pompowni należy wykonać wentylację grawitacyjną w postaci rur wentylacyjnych $d=160$ mm wyprowadzonych nad płytę $0,5$ m i zakończonych kominkiem wentylacyjnym.

8.2 Krata ręczna

Istniejąca krata dwusegmentowa jest czyszczona ręcznie. Zatrzymane na kracie skratki zgarniane są ręcznie na korytko odciekowe, a następnie gromadzone w specjalnych pojemnikach i wywożone. Projektuje się remont kraty (czyszczenie, malowanie) oraz wyminanie zastawek w kanałach $d=600$ mm - 4 szt.

8.3 Piaskownik

Stan istniejących zastawek na wlocie i wylocie komór piaskownika uniemożliwia zamknięcie dopływu ścieków, przez co niemożliwa jest prawidłowa praca piaskownika oraz jego eksploatacja.

Zaprojektowano wymianę istniejących zastawek kanałowych na nowe zastawki o szerokości B = 600 mm z napędem ręcznym prod. - 4 szt. Wymienia się również przykrycie piaskownika na pokrycia z tworzywa sztucznego.

8.4 Kontenerowa zlewnia ścieków dowożonych

Projektuje się likwidację istn. zlewni ścieków dowożonych (rozbiórka wystającego nad teren kręgu betonowego d=1000 i wysokości 500 mm, montaż płyty nastudziennej).

Projektuje się nową kontenerową zlewnię ścieków dowożonych z wyprowadzonym króćcem do podłączenia węża z wozu asenizacyjnego na zewnątrz kontenera.

Zlewnię należy posadzić na fundamencie o wymiarach 2,2x3,5 m. Dodatkowo należy wykonać zaprojektowany spust powierzchniowo odwadniający teren o wymiarach 2,0 m x 2,0 m (z odprowadzeniem do istn. kanłu), a także doprowadzić bieżącą wodę oraz kabel zasilający.

Zasada działania

Stacja uruchamiana jest za pomocą klucza lub karty identyfikacyjnej, po czym otwierana jest zasuwą elektryczna na dopływie do kontenera zlewczego.

Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Zrzut ścieków odbywa się grawitacyjnie. Przewoźnik wyposażony w identyfikator transponderowy dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuw i wlot ścieków do sita z prasą do skratek. Zanieczyszczenia stałe płynące ze ściekami osadzają się na sicie. Zgarniacz ślimakowy zgarnia skratki z sita i transportuje je do kosza zasypowego prasy do skratek. Skratki są prasowane i wydalone na zewnątrz do plastikowych worków lub pojemników. Następnie ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. W przypadku, gdy parametry fizyko-chemiczne dostarczonych ścieków nie mieszczą się w zadanych przedziałach wartości, zasuw może zostać automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany. W takiej sytuacji możliwy jest też pobór próbki ścieków przez układ automatycznego poboru próbek i przekazanie jej do badań laboratoryjnych.

Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona przez przepływomierz elektromagnetyczny. Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuw, natomiast otwiera się zawór w kolektorze płuczącym, następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowanie do następnego odbioru ścieków. Wszystkie dane zapisane są na karcie pamięci.

Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący wyposażony w drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców.

Układ pomiaru poziomu zabezpiecza przed ewentualnym przepełnieniem stacji zlewczej, w razie konieczności zamykając zawór elektryczny.

Dostawa może zostać nieprzyjęta z następujących powodów:

- dostawa ma ustawioną blokadę,
- przekroczono limit kontyngentu, wyznaczonego dla dostawcy,
- nie zidentyfikowano przewoźnika,
- awaria stacji.

Po zakończeniu dostawy następuje wydruk kwitu (dla dostawcy) oraz płukanie ciągu spustowego i kolektora pomiarowego.

Dodatkowo urządzenie posiadać będzie możliwość komunikacji z komputerem PC poprzez złącze RS232 lub USB. Do komunikacji komputera ze stacją zlewczą służy specjalny program

komputerowy, dzięki któremu można odczytać zarejestrowane informacje o zrzutach ścieków (wg dat, wozów, numerów stacji zlewczej – w przypadku obsługi programu przez więcej niż jedną stację zlewczą) czy listach dostawców (wraz z numerami kart).

Budowa

Kontener stacji zlewczej wykonany będzie z nierdzewnej blachy trapezowej. Wewnątrz zainstalowane zostaną następujące urządzenia i podzespoły:

- kontener,
- przyłącze strażackie,
- kompresor,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100,
- zasuwka z napędem pneumatycznym,
- kolektor pomiarowy,
- zawór spustowy,
- sito i prasa do skratek,
- układ odpowietrzający,
- układ płuczący,
- układ pneumatyczny,
- ogrzewanie elektryczne,
- układ sterowania i zasilania,
- panele pomiarowe,
- oświetlenie,
- panel identyfikacyjny,
- kratka wentylacyjna.

Wykonanie materiałowe:

- kontener: blacha trapezowa 0H18N9, izolacja termiczna 100mm;
- ciąg spustowy: stal nierdzewna 0H18N9.

Parametry techniczne:

- wydajność – 40– 60 m³/h; max 100 m³/h;
- zasilanie - 230V 50Hz;
- pobór mocy:
 - chwilowy - ok. 5 kW;
 - stały w okresie letnim - ok. 100W;
 - stały w okresie zimowym - ok. 2,5kW;
- ciąg spustowy DN 100;
- sposób podłączenia ciągu spustowego:
 - wejście – złącze strażackie 110;
 - wyjście – kołnierz DN100 PN16.

Inne wymagania:

Wentylacja kontenera zlewni powinna być wyposażona w biofiltr, w celu neutralizacji nieprzyjemnych zapachów.

Wytyczne elektryczne - zasilanie elektryczne trójfazowe 380/400V 50Hz, zabezpieczenie prądowe 20A, zasilający przewód elektryczny YKY 5x2,5. Projektuje się podłączenie do istniejącej szafy zasilająco-sterującej, zlokalizowanej w dyspozytorni w budynku socjalnym.

Przyłącze do komputera - przewód typu skrętka symetryczny 100Ω (0,22 ÷ 0,35), ekranowany, maksymalna długość przewodu do 1 km (pod warunkiem, że nie ma w pobliżu przewodów wysokiego napięcia mogących powodować zakłócenia), wyprowadzić w fundamencie razem z przewodem zasilającym.

Wytyczne budowlane – stacja posadowiona będzie na fundamencie o wymiarach 350 x 220 cm, w fundamencie mają być wyprowadzone przewody elektryczne, według wytycznych elektrycznych.

8.5 Rów biologiczny typu „Caroussel”

W rowie biologicznym zaprojektowano wymianę mieszadeł. Zaprojektowano nowe mieszadła wolnoobrotowe o parametrach: $Q_{0,3} = 3,93 \text{ m}^3/\text{s}$, $P_1 = 1,74 \text{ kW}$, $n_{\text{miesz}} = 46 \text{ obr/min}$, $n_{\text{siln}} = 1450 \text{ obr/min}$. Mieszadła należy mocować na konstrukcjach wsporczych (prowadnicach słupowych) dostarczanych w komplecie z mieszadłami przez producenta urządzeń.

8.6 Pompownia recyrkulacyjna

W pompowni recyrkulacyjnej zaprojektowano wymianę istniejących pomp recyrkulacyjnych - identyczne jak istniejące wraz z orurowaniem i armaturą.

Wewnątrz pompowni rurociągi tłoczne o średnicy $d=100 \text{ mm}$ oraz w komorze wykonać z rur ze stali nierdz. 1.4301. W komorze zasuw przewidziano wymianę istniejących zasuw DN100 - 4 szt, oraz zaworów zwrotnych - 2 szt.

Zaprojektowano przykrycie pompowni kratami pomostowymi z tworzywa sztucznego. Bezpośrednio nad pompami elementy krat instalować jako zdejmowane.

8.7 Osadnik wtórny

W osadniku przewidziano wymiane istn. koryta odpływowe o wym 30x 43x 1450 - 16 kpl. W celu zlikwidowania zjawiska wynoszenia osadu do stawu zaprojektowano deflektor, który należy zamontować przy wewnętrznych krawędziach przelewowych. Elementy deflektora należy wykonać z pasa blachy stalowej czarnej o szerokości 30 cm i długości ~1,45 m każdy. Elementy deflektora mocować do wsporników koryta przelewowego tak, aby górna krawędź deflektora wyniesiona była ok. 15 cm ponad zwierciadło ścieków.

Istniejący pomost należy wyczyścić, odrdzewić i pomalować.

8.8 Budynek techniczny

Projektuje się wymianę instalacji do mechanicznego odwadniania osadu.

Kompletna instalacja do odwadniania osadu obejmuje m.in.:

- prasę taśmową o parametrach:
 - szerokość sit $B = 100 \text{ cm}$,
 - przepustowość $2-6 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - moc napędu $0,75 \text{ kW}$,
 - odwodnienie osadu 15-20% sm,

- automatyczną stację przygotowania polielektrolitu z pompą polielektrolitu:
 - pojemność zbiornika 530 l,
 - moc napędu $N = 0,55 \text{ kW}$,
 - pompa polielektrolitu $Q = 0,55 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - moc silnika $P = 0,37 \text{ kW}$,
 - ciśnienie tłoczenia 4,0 bar,
- pompę do płukania prasy:
 - wydajność $Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - ciśnienie tłoczenia 10,0 bar,
 - moc silnika $P = 1,5 \text{ kW}$,
- kompresor tłokowy:
- pompę ślimakową do osadu o parametrach:
 - wydajność $Q = 1-6 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - ciśnienie tłoczenia 2,0 bar,
 - moc silnika $P = 1,5 \text{ kW}$,
- przenośnik śrubowy osadu higienizowanego o średnicy o mocy $P = 3,0 \text{ kW}$
– 2 szt.,
- silos wapnia wraz z dozownikiem
 - pojemność 10 m^3 ,
 - moc napędu 0,5 kW,
 - wydajność dozownika 80-250kg/h,
 - moc napędu 0,5 kW,
- szafę sterowniczą.

Projektowany zestaw urządzeń do zagęszczania, odwadniania i wapnowania osadów podlega kompletnej dostawie przez wybranego producenta i dostawcę, który ostatecznie ustala układ urządzeń i ich parametry techniczne – ruchowe przy założeniu bezwzględnej konieczności dotrzymania wymaganych parametrów sprawnościowych.

Praca urządzeń do odwadniania osadu zsynchronizowana będzie z instalacją do magazynowania i dawkowania wapna w celu higienizacji osadu, która zainstalowana będzie na zewnątrz budynku. Instalacja powyższa składała się z silosu ze stali zwykłej ocynkowanej o pojemności $10,0 \text{ m}^3$ napełnianego pneumatycznie oraz przenośnika spiralnego – sterowanie automatyczne przez sterownik prasy odwadniającej (nastawy ręczne).

Osad nadmierny będzie dostarczany na prasę za pomocą pompy osadu umieszczonej w pompowni i następnie pompy zlokalizowanej przy prasie. W celu polepszenia procesu zagęszczania i odwadniania osadu na prasie, w hali odwadniania osadu, zaprojektowano urządzenie do dawkowania i podawania polielektrolitu. Polielektrolit roztwarzany jest do stężenia ok. 0,1-0,2% (dawka polielektrolitu suchego wynosi 2-6 kg na 1000 kg suchej masy odwadnianego osadu) i dawkowany do mieszacza osadu, skąd zmieszany z osadem podawany jest na zagęszczacz, gdzie następuje jego wstępne odwodnienie. Ostateczna dawka polielektrolitu zostanie ustalona podczas rozruchu oczyszczalni. Odwodniony wstępnie osad podawany jest na prasę, gdzie następuje jego właściwe zagęszczenie i odwodnienie.

W celu higienizacji osadu odwodnionego zaprojektowano instalację do dawkowania wapna. Zbiornik o średnicy $\varnothing 2500 \text{ mm}$ i konstrukcji spawanej, wykonanej z blach i kształtowników stalowych zlokalizowany jest przy budynku. Wapno palone podawane jest za pomocą przenośnika ślimakowego do hali odwadniania osadu, gdzie łączy się z przenośnikiem ślimakowym mieszającym i transportującym odwodniony osad. W przenośniku mieszającym, osad odwodniony mieszany jest

z wapnem i transportowany w sposób hermetyczny do kontenera lub bezpośrednio na przyczepę zlokalizowanych w budynku technicznym, w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu, a następnie wywożony na miejsce wskazane przez Inwestora.

Do płukania prasy projektuje się wykorzystanie wody z sieci wodociągowej - układ istniejący. Woda podawana będzie na prasę przy użyciu wysokociśnieniowej pompy płuczącej (wyposażenie instalacji odwadniania osadu).

W razie awarii prasy, osad nadmierny może być na poletkach. W razie przedłużającej się awarii osad należy wywozić w stanie uwodnionym na inną oczyszczalnię ścieków.

Instalacja mechanicznego odwadniania osadu wyposażona będzie w autonomiczny układ sterowania pracy. Sygnał przesyłany będzie do sterowni. Urządzenia do pomiarów, monitoringu i sterowania – wykaz, wymagane charakterystyki i zasada pracy wg odrębnego opracowania branży elektrycznej.

Stacja dawkowania polielektrolitu

W celu polepszenia procesu odwadniania osadu na prasie, w hali odwadniania osadu zaprojektowano urządzenie do przygotowania i dawkowania polielektrolitu. Stacja składa się ze zbiornika o pojemności 530 l, wykonanego z PE i pompki dozującej śrubowej – zestawy stanowią wyposażenie stacji odwadniania osadu i są dostarczane w komplecie oraz uruchamiane przez jej producenta. Polielektrolit dawkowy jest przewodem z tworzywa sztucznego do mieszacza.

Uwaga:

W projekcie zaprojektowano i przedstawiono wytyczne budowlane prasy dla wybranego producenta. W przypadku zastosowania prasy innego producenta wytyczne budowlane mogą ulec zmianie.

Otwór w ścianie do przenośnika osadu odwodnionego należy wykonać na podstawie ostatecznych danych technicznych dostawcy urządzenia.

Stacja dawkowania PIX-u

Proces oczyszczania ścieków (usuwanie fosforu) jest wspomagany koagulantem nieorganicznym tj. siarczanem żelazowym w procesie symultanicznego strącania. Projektuje się wymianę pompki do PIX-u o parametrach $Q = 39,4 \text{ l/h}$, $H = 8,5 \text{ bar}$.

Hala dmuchaw

W pomieszczeniu dmuchaw w budynku technicznym zaprojektowano wymianę jednej dmuchawy o parametrach: wydajność – $8,5 \text{ m}^3/\text{min}$, spręż = $3,0 \text{ m. H}_2\text{O}$; $n = 2603 \text{ obr/min}$, $P = 300 \text{ mbar}$, $N_s = 7,5 \text{ kW}$.

8.9 Budynek socjalny - remont

Remont istniejącego budynku socjalnego będzie polegał na ociepleniu budynku, wymiany stolarki okiennej, wykonaniu nowych posadzek, malowaniu ścian i sufitów.

8.10 Rurociągi międzyobiektywne - projektowane

a/ rurociągi technologiczne

Rurociąg tłoczny ścieków z przepompowni do komory rozprężnej $\varnothing 250 \text{ PE100}$ - 4 szt. $L = 4 \times 17,5 \text{ m}$.

b/ kanał ścieków dowożonych

Kanał K0,20 PVC odprowadzający ścieki dowożone do proj. studzienki na istn. kanale kanalizacji zakładowej, $L = 8,0 \text{ m}$.

c/ odcieki z koryta ociekowego

Kanał K0,15 PVC odprowadzający odcieki z koryta ociekowego do proj. studzienki na istn. kanale kanalizacji zakładowej, L = 3,5 m.

d/ przyłącze wody do zlewni ścieków dowożonych

Zaprojektowano doprowadzenie wody rurociągiem Ø63 PE i długości 2,0 m z istniejącej sieci wodociągowej w90. W miejscu wpięcia zaprojektowano trójnik redukcyjny 90/63.

e/ przyłącze wody do sita pionowego

Doprowadzenie wody do sita pionowego realizowane będzie rurociągiem Ø32 PE i długości 1,0 m zakończonym hydrantem ogrodowym DN25. Wpięcie do istniejącej sieci wodociągowej w90 zaprojektowano poprzez nawiertkę 90/63.

8.11 Inne obiekty

Na terenie oczyszczalni projektuje się studzienkę kanalizacyjną żelbetową d=1000 mm - 1szt. , studzienkę tworzywową d=425 mm - 1 szt. oraz betonowy wpust uliczny d=500 mm - 1 szt.

Studnia tworzywowa prefabrykowana, monolityczna wykonywana metodą wtrysku wyposażona w teleskopowe adaptery z PE przeznaczone do włączów o wysokiej trwałości i wymiarze w świetle 400 mm. Włazy klasy D 400 z korpusem o wysokości 140 mm. Włazy studzienek i wpust muszą być zgodne z PN-EN 124-1:2000 i posiadać certyfikat jednostki certyfikującej.

9 WYTYCZNE BRANŻOWE

9.1 Branża konstrukcyjna, architektoniczna i mechaniczna

- zaprojektować płyty fundamentowe pod silos i zlewnię ścieków dowożonych,
- przewidzieć remont budynku socjalnego, polegającego na jego ociepleniu, wymianie stolarki okiennej, malowaniu, wykonaniu nowych posadzek.

9.2 Branża elektryczna

- zaprojektować zasilanie wszystkich projektowanych urządzeń technicznych związanych z urządzeniami technologicznymi oczyszczalni.
- zaprojektować monitoring oczyszczalni oraz instalację alarmową.

Zaprojektowane urządzenia w ciągu technologicznym wymagające zasilania energetycznego:

1/ Blok technologiczny:

- dmuchawy rotacyjne N = 7.5 kW - szt. 3 (w tym jedna rezerwowa);
- mieszadła N = 1,74 kW - szt.2;
- pompa do recyrkulacji o mocy - N = 1,3 kW - szt.2,
- pompka do dawkowania PIX – u N = 0,1 kW - szt.2 (w tym jedna rezerwowa);.

2/ Pompownia główna:

- sito pionowe, N = 4,0 kW

- mieszadło szybkoobrotowe N=0,8 kW
- pompy do ścieków N=7,0 kW - 4 szt.

3/ Urządzenia do higienizacji i odwadniania osadów - całkowita moc urządzeń w komplecie dostawy wynosi –16 kW.

Zaprojektować sygnalizację pracy urządzeń (praca, awaria) oraz sygnały pracy urządzeń w hali odwadniania osadów.

Wymagane pomiary:

1/ Pomiar stężenia tlenu w komorze nityfikacji (TL).

2/ Pomiar przepływu ścieków.

Sposób sterowania:

- sterowanie dawką PIX-u - automatyczne wraz z uruchomieniem pompy w pompowni głównej,
- sterowanie pracą dmuchaw - płynne - w zależności od stężenia tlenu w komorze (z możliwością ustawiania ręcznego),
- sterowanie pompą recyrkulacyjną – praca ciągła,
- sterowanie mieszadłami – praca ciągła,
- urządzenie do odwadniania osadu - wszystkie urządzenia do przygotowania, przetłaczania osadu i jego odwodnienia pracują w układzie zintegrowanym i są sterowane niezależnym systemem dostarczonym przez dostawcę tych urządzeń.

Sygnalizacja:

- wszystkie sygnały z zastosowanych urządzeń dotyczące warunków pracy - przekaz do sterowni,
- sygnalizacja pracy i awarii wszystkich urządzeń,
- pomiar czasu pracy wszystkich urządzeń.

9.3 Zieleń

Nie projektuje się dodatkowej zieleni.

10 WNIOSKI KOŃCOWE

1. Realizację przebudowy prowadzić z zachowaniem ciągłości pracy oczyszczalni stosując rozwiązania tymczasowe.
2. Całość prac prowadzić zgodnie z projektem technologicznym i projektami branżowymi.
3. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.
4. W razie powstania trudności nieprzewidzianych w projekcie powiadomić autorów projektu oraz Inwestora
5. Rurociągi PVC i PE układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.

6. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robot ziemnych.
7. Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
8. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.

Opracował:

mgr inż. Anita Nowak