

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja oczyszczalni
4. Technologia oczyszczalni w Imielinie
5. Zakres rozbudowy
6. Zbiornik uśredniający
7. Budynek przepompowni – zakres robót
8. Rurociągi i armatura
9. Wentylacja zbiornika
10. Wytoczne dla automatyki
11. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Przekroje i rzut projektowanego zbiornika	rys. T-1
Przekroje istniejącej przepompowni ścieków pierwszego stopnia	rys. T-2
Przebieg rurociągów tłocznych przepompowni	rys. T-3
Schemat funkcjonalny sposobu przepinania rurociągów w przepompowni	rys. T-4
Studzienka na kanalizacji deszczowej	rys. T-5
Profile rurociągów PCV110, PE160	rys. T-6

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych na istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Imielinie.

Oczyszczalnia ścieków o przepustowości 1000m³/d oczyszczająca ścieki z terenu miasta Imielin, nie posiad aktualnie zbiornika retencyjnego, a stosunkowo duże nierównomierności dopływu powodują zakłócenia w jej funkcjonowaniu. Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu zbiornika. W opracowaniu zawarto wyposażenie technologiczne zbiornika, sposób jego włączenia w ciąg technologiczny oczyszczalni oraz wytyczne sterowania urządzeń dla branży AKPiA.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Gminnym Zakładem Komunalnym w Imielinie
- projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy modernizacji oczyszczalni ścieków w Imielinie opr. „AQUEDUCT” Wieliczka.
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- ustalenia z przedstawicielami Gminnego Zakładu Komunalnego
- obowiązujące normy i przepisy.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Projektowany zbiornik zostanie umieszczony na terenie istniejącej oczyszczalni na działkach o nr ewid. 1263/155, 392/171, 543/154, natomiast rurociągi łączące projektowany zbiornik z istniejącymi urządzeniami na oczyszczalni ścieków zlokalizowane zostaną na działkach nr112, 155, 392/171, 394/111, 573/154, 1263/155

4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI W IMIELINIE

4.1 Ilość ścieków.

Średnia dobowa ilość ścieków przewidywana do odprowadzenia do oczyszczalni po jej rozbudowie wynosić będzie:

$$Q_{dśr} = 1000 \text{ m}^3/\text{d},$$

Przyjmując współczynniki nierównomierności; $N_d = 1,3$ i $N_h = 1,8$.

$$Q_{dmax} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 97,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$RLM = 8000$$

4.2 .Informacje na temat przyjętej technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Imielin została zaprojektowana z zastosowaniem metody nisko obciążonego osadu czynnego.

Aktualnie pracująca oczyszczalnia zawiera część mechaniczną składającą się z kraty kosztowej rzadkiej oraz sitopiaskownika. Krata rzadka zlokalizowana została w budynku pompowni , natomiast sitopiaskownik w budynku technologicznym zblokowanym z reaktorami. Część biologiczna w której zachodzą zasadnicze procesy oczyszczania ścieków stanowią dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne o przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Reaktory wykonane są w postaci monolitycznego bloku żelbetowego podzielonego ściankami na :

- komorę beztlenową
- komorę niedotlenioną
- komorę natleniania osadu
- osadnika wtórnego
- komorę stabilizacji osadu

Reaktor napowietrzany jest za pomocą trzech dmuchaw w tym dwie to dmuchawy pracujące, natomiast jedna jest dmuchawą rezerwową.

Do odwadniania osadu nadmiernego wykorzystywana jest prasa taśmowa. Odwodniony osad gromadzony jest tymczasowo w kontenerze.

Dmuchawy jak i prasa zostały umieszczone w dobudowanym do reaktora budynku technicznym. W budynku tym znalazły się również pomieszczenia socjalne dla załogi, dyspozytornia oraz laboratorium.

Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona została w punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w sito z praską do skratek, stację zlewcą oraz zbiornik żelbetowy do gromadzenia ścieków dowożonych oraz pompę podającą ścieki na reaktor.

4.3. Schemat technologiczny oczyszczalni (stan istniejący)

W schemacie technologicznym oczyszczalni występują następujące urządzenia

Urządzenia do oczyszczania ścieków:

- Przepompownia I stopnia z kratą
- Pomiar ilości ścieków surowych
- Sito-piaskownik,
- Przepompownia II stopnia,
- Reaktory wielofunkcyjne,
- Instalacja dozowania chemikaliów

- Stacja dmuchaw,
- Pomiar ilości ścieków oczyszczonych,

Urządzenia do przeróbki osadu nadmiernego:

- Pompy osadu,
- Komora tlenowej stabilizacji osadu,
- Zagęszczacz grawitacyjny – magazyn osadu
- Prasa do odwadniania osadu.

Urządzenia i obiekty dodatkowe:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Laboratorium,
- Pomieszczenia higieniczne i socjalne załogi,
- Agregat prądotwórczy,
- Studzienki technologiczne,
- Drogi wewnętrzne.

4.4 Miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni jest potok Imielinka. Wylot ścieków zlokalizowany jest w km 4 +390 potoku na działce nr 572/154. Potok Imielinka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Przemszy. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnej ingerencji w istniejący wylot.

5. ZAKRES ROZBUDOWY

Wybudowanie zbiornika retencyjnego nie będzie miało wpływu na zasadniczy układ technologiczny istniejącej oczyszczalni. Zadaniem zbiornika będzie jedynie wyrównanie dopływów co będzie miało korzystny wpływ na pracę oczyszczalni.

Po wykonaniu zbiornika schemat przepływu ścieków na oczyszczalni w Imielinie będzie się przedstawiał następująco:

Ścieki z kanalizacji będą doprowadzone poprzez kratę kosztową do przepompowni ścieków surowych. Pozbawione grubych zanieczyszczeń ścieki podawane będą rurowciągiem tłocznym do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą na sito piaskownik, na którym zatrzymane będą drobne, nierozkładalne zanieczyszczenia i piasek. Następnie ścieki odpływają grawitacyjnie do pompowni II stopnia z której przepompowywane są na reaktory biologiczne, gdzie zachodzą zasadnicze procesy ich

oczyszczania. Oczyszczone ścieki kierowane są z reaktorów rurociągami technologicznymi do centralnego kanału odpływowego, a nim do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- rurociągów podających ścieki surowe z pompowni głównej do zbiornika retencyjnego
- zbiornika retencyjnego wraz z wyposażeniem (pompy, mieszadła, automatyka)
- rurociągów podających ścieki ze zbiornika retencyjnego na ciąg technologiczny oczyszczalni.
- przekładkę uzbrojenia kolidującego z projektowanym zbiornikiem (gazociąg wysokoprężny, rurociągu doprowadzającego ścieki surowe na oczyszczalnię, kanalizacji deszczowej)

6. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Zbiornik uśredniający wykonany zostanie jako podziemny zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 300m³. W stropie zbiornika wykonane zostaną otwory technologiczne umożliwiające montaż oraz obsługę pomp i mieszadeł a także wejście do zbiornika (wymiały i usytuowanie otworów w części rysunkowej). Ze względu na usytuowanie zbiornika na placu manewrowym zastosowano włązy o wytrzymałości odpowiedniej dla ruchu pojazdów mechanicznych, wykonane ze stali nierdzewnej klasy 1,4301. Ze zbiornikiem zblokowana zostanie komora zasuw w której umieszczona zostanie armatura odcinająca i zwrotna dla pomp. Przewidziano montaż dwóch zasuw klinowych odcinających z napędem ręcznym i dwóch zaworów zwrotnych klapowych.

W zbiorniku do okresowego mieszania zawartości komory zaprojektowano mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie. Mieszadła wprawiając w ruch zgromadzone ścieki powodują ujednorodnianie ich składu oraz zapobiegają sedymentacji zawiesin. Zaprojektowano dwa mieszadła typu AmamixC 32228/06 produkcji KSB lub równoważne mieszadła innego producenta. W wypadku zastosowania mieszadeł innego producenta muszą one spełniać min następujące warunki:

- wirnik śmigłowy trzyłopatkowy samooczyszczający się, prędkość obrotowa max. 1000 obr/min
- obudowa z żeliwa lub stali kwasoodpornej,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, w ciśnieniowej obudowie hermetycznej, stopień ochrony IP68,
- klasa sprawności silnika IE 3

- podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu od strony cieczy,
- wodoszczelna komora zaciskowa uszczelniona od strony silnika, króciec kablowy z zabezpieczeniem przeciwnaciągowym i przeciwzgięciowym,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne przecieki przez uszczelnienie i konieczność przeglądu,
- prowadnica rurowa o przekroju kwadratowym - stal nierdzewna klasy 1.4301
- linka lub łańcuch ze stali nierdzewnej do podnoszenia mierzadła,
- linka pomocnicza zapewniająca prowadzenie kabla zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mierzadła,
- uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

Mierzadła zamontowane zostaną na prowadnicy, a w razie potrzeby wyciągane za pomocą przenośnego urządzenia- trójnoga.

W zbiorniku zamontowane będą również pompy podające ścieki na ciąg mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków. Zaprojektowano dwie pompy typu KRTF80-252/54UEG-5 z wolnym przelotem 76 mm produkcji KSB lub równoważne pompy innego producenta. W wypadku zastosowania pomp innego producenta muszą one spełniać następujące warunki:

- wydajność pomp w punkcie pracy - $60\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia w punkcie pracy - 13 m.
- wirnik z wolnym przelotem minimum 75 mm,
- obudowa z żeliwa,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, stopień ochrony IP68,
- łożyskowanie – wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału umieszczone w łatwo wymiennej obudowie pakietowej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem – system z czujnikami temperatury stojana, wyłącza silnik w razie przegrzania,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne

przecieki przez uszczelnienie,

- klasa sprawności silnika IE 3,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp - stal nierdzewna klasy 1.4301,(niedopuszczalne prowadnice linowe)
- łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali kwasoodpornej z koluchami na hak zawiesia wciągarki,

Dodatkowo do celów sterowania urządzeniami (pompy i mieszadła) zamontowane zostaną w zbiorniku sondy hydrostatyczne i sonda pływakowa.

W dnie komory zasuw wykonane zostanie obniżenie ułatwiające ewentualne odpompowywanie wody z komory za pomocą przenośnej pompy.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego kierowane będą na sitopiaskownik. do budynku istniejącej przepompowni rurociągami PE DN 160, gdzie wpięte zostaną w istniejące rurociągi podające je na sitopiaskownik.

7. BUDYNEK PRZEPOMPOWNI – ZAKRES ROBÓT

Dotychczas ścieki z przepompowni głównej kierowane były rurociągiem PE 100 DN 160 bezpośrednio na sitopiaskownik. Po wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą z pompowni do w/w zbiornika a następnie pompami na istniejący sitopiaskownik. Wydajność pomp w zbiorniku uśredniającym jest mniejsza niż pomp w pompowni głównej co korzystnie wpłynie na prace zarówno sitopiaskownika jak i części biologicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków spowodowany nierównomiernością dopływu magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym). Rurociągi tłoczne podające ścieki ze zbiornika retencyjnego wpięte będą w budynku przepompowni w istniejące rurociągi podające ścieki na sitopiaskownik. W celu zmiany kierunku dotychczasowego przepływu ścieków w budynku przepompowni zaprojektowano wykonanie przeróbek (zaznaczone na części rysunkowej). Równocześnie zachowano istniejące rurociągi kierujące ścieki bezpośrednio na sito piaskownik, tak aby możliwa była praca oczyszczalni z pominięciem zbiornika retencyjnego na wypadek jego czyszczenia lub awarii. Na rysunku nr T 6 przedstawiono schemat rozmieszczenia zasuw umożliwiających przełączanie ścieków w sposób umożliwiający pracę oczyszczalni z zastosowaniem zbiornika retencyjnego jak i z jego pominięciem. W wypadku normalnej pracy oczyszczalni (tj. z wykorzystaniem zbiornika retencyjnego) otwarte pozostaną zasuwy nr 1 i 4, natomiast zasuwy nr 2 i 3 pozostają zamknięte. W wypadku konieczności wyłączenia zbiornika retencyjnego z pracy,

należy otworzyć zasuwy nr 2 i 3 natomiast zamknąć nr 1 i 4. Po ponownym włączeniu do pracy zbiornika odcinek rurociągu pomiędzy zasuwami nr 2 i 3 należy opróżnić wykorzystując do tego celu zamontowany pomiędzy nimi trójnik. Wszystkie zasuwy posiadać będą napęd ręczny.

8. RUROCIĄGI I ARMATURA

8.1 Rurociągi poza budynkami

Nowoprojektowane rurociągi ścieków surowych należy wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm łączonych metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rurociągi na terenie oczyszczalni wykonać należy metoda rozkopu stosując podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, a następnie obsypkę rurociągu do wysokości min 10 cm ponad wierzch rury. Do wykonania zarówno podsypki jak i obsypki można wykorzystać przesiany materiał z wykopu pod warunkiem że nie będzie on zawierał cząsteczek większych niż 10 mm.

8. 2. Montaż rurociągów w pomieszczeniach.

Rurociągi w zbiorniku jak i w przepompowni wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Maksymalne odstępstwa mocowania przewodów na podporach dla rurociągów PE przy średnicy 160mm wynoszą 1,6m.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI (lub równoważne innego producenta) wraz z konstrukcją wsporczą lub podpory wykonane warsztatowo pod warunkiem że wykonane zostaną ze stali nierdzewna klasy 1.4301

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem 0,3% celu umożliwienia ich odwodnienia oraz odpowietrzenia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez ścianę zbiornika należy zastosować typowe przejścia szczelne.

8.3 Armatura

Armatura zastosowana na oczyszczalni cieków w Imielinie musi być przeznaczona do stosowania na ściekach surowych oraz posiadać następujące parametry

Zasuwa klinowa z uszczelnieniem miękkim

Zasuwa klinowa miętko uszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)

Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)

Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM

Wrzeciono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany na zimno

Tuleja uszczelniająca z mosiądzu

Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów

Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym

Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna

Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem

Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe(EP-P) wg wymagań GSK

Zawór zwrotny klapowy

Klapowy zawór zwrotny wg EN 12334

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika

Skośne siedzisko dla skrócenia czasu zamknięcia

Niezawężony przepływ, niewielkie straty przepływu

Z uszczelnieniem miękkim wg EN 12334

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Zaopatrzone w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie

Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe wg wymagań GSK

Zasuwa nożowa

Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1)
Obustronnie szczelna,
Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
Materiał uszczelki obwodowej – NBR
Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej
Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021
Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70
Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej
Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe(EP-P)

8.4. Przekładka rurociągów kolidujących z proj. zbiornikiem

W miejscu bezpośrednio przeznaczonym pod budowę zbiornika przebiega sieć deszczowa odprowadzająca wody opadowe z terenu oczyszczalni do odbiornika . Należy wykonać jego przekładkę z rur PCV DN 200 po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym dostosowując spadki rurociągu do istniejących wysokości. Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zastosować obsypkę do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury . Rurociąg należy uzbroić w studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 400mm. ze względu na ułożenie rurociągu pod placem manewrowym należy zastosować rury typu SN 12.

W ramach inwestycji należy również wykonać przełożenie rurociągu tłoczego podającego ścieki na przepompownię główną ze względu na to iż jest on położony w niewielkiej odległości od projektowanego zbiornika i w trakcie robót budowlanych (wykopu) może ulec uszkodzeniu. Rurociąg należy wykonać z rur PE DN 225 SDR 17, zachowując spadki rurociągu zgodnie z zasadami układania rurociągów podciśnieniowych.

Przekładki kolidującego uzbrojenia należy wykonać przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z budową zbiornika.

9. WENTYLACJA ZBIORNIKA

W celu uniemożliwienia rozchodzenia się nieprzyjemnych zapachów związanych z funkcjonowaniem zbiornika zostanie on połączony z funkcjonującym na oczyszczalni biofiltrem. Połączenie wykonane zostanie za pomocą PCV DN 110, który wpięty zostanie za pomocą trójnika do istniejącego rurociągu odprowadzającego do biofiltra powietrze z istniejącej przepompowni głównej. Na rurociągu prowadzącym powietrze do biofiltra na

odcinku zlokalizowanym w komorze zasuw, zamontować należy trójnik zakończony zaślepką, który służyć będzie do ewentualnego okresowego odwadniania rurociągu wentylacyjnego. Dopływ powietrza do zbiornika odbywał się będzie poprzez kominek wentylacyjny DN 150. Ze względu na usytuowanie zbiornika (w terenie przeznaczonym dla ruchu pojazdów) wylot kominka wentylacyjnego usytuowany został poza obrysem zbiornika- na terenie zielonym. Przy montażu kominka należy zastosować typowy blok podporowy betonowy.

10. WYTYCZNE DLA AUTOMATYKI

W zbiorniku należy zamontować sondy hydrostatyczne służące do sterowania pomp i mieszadeł. Pompy – jedna pracująca i jedna rezerwowa pracować będą naprzemiennie, Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poziomami ścieków w zbiorniku. Poziom napełnienia zbiornika a także informacja o stanie pomp musi być przekazywana do głównej sterowni oczyszczalni. Dodatkowo należy zamontować sondę pływakowa która przekazywała będzie do sterowni sygnał o ewentualnym przepełnieniu zbiornika wskazując na konieczność przełączenia pompowni głównej bezpośrednio na część mechaniczną oczyszczalni. Całość informacji o pracy urządzeń należy wpiąć w istniejący system sterowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów i dostawców.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien opracować projekt odwodnienia wykopów dostosowany do panujących warunków- gruntowo-wodnych

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja oczyszczalni
4. Technologia oczyszczalni w Imielinie
5. Zakres rozbudowy
6. Zbiornik uśredniający
7. Budynek przepompowni – zakres robót
8. Rurociągi i armatura
9. Wentylacja zbiornika
10. Wytoczne dla automatyki
11. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Przekroje i rzut projektowanego zbiornika	rys. T-1
Przekroje istniejącej przepompowni ścieków pierwszego stopnia	rys. T-2
Przebieg rurociągów tłocznych przepompowni	rys. T-3
Schemat funkcjonalny sposobu przepinania rurociągów w przepompowni	rys. T-4
Studzienka na kanalizacji deszczowej	rys. T-5
Profile rurociągów PCV110, PE160	rys. T-6

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych na istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Imielinie.

Oczyszczalnia ścieków o przepustowości 1000m³/d oczyszczająca ścieki z terenu miasta Imielin, nie posiad aktualnie zbiornika retencyjnego, a stosunkowo duże nierównomierności dopływu powodują zakłócenia w jej funkcjonowaniu. Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu zbiornika. W opracowaniu zawarto wyposażenie technologiczne zbiornika, sposób jego włączenia w ciąg technologiczny oczyszczalni oraz wytyczne sterowania urządzeń dla branży AKPiA.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Gminnym Zakładem Komunalnym w Imielinie
- projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy modernizacji oczyszczalni ścieków w Imielinie opr. „AQUEDUCT” Wieliczka.
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- ustalenia z przedstawicielami Gminnego Zakładu Komunalnego
- obowiązujące normy i przepisy.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Projektowany zbiornik zostanie umieszczony na terenie istniejącej oczyszczalni na działkach o nr ewid. 1263/155, 392/171, 543/154, natomiast rurociągi łączące projektowany zbiornik z istniejącymi urządzeniami na oczyszczalni ścieków zlokalizowane zostaną na działkach nr112, 155, 392/171, 394/111, 573/154, 1263/155

4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI W IMIELINIE

4.1 Ilość ścieków.

Średnia dobową ilość ścieków przewidywana do odprowadzenia do oczyszczalni po jej rozbudowie wynosić będzie:

$$Q_{dśr} = 1000 \text{ m}^3/\text{d},$$

Przyjmując współczynniki nierównomierności; $N_d = 1,3$ i $N_h = 1,8$.

$$Q_{dmax} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 97,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$RLM = 8000$$

4.2 .Informacje na temat przyjętej technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Imielin została zaprojektowana z zastosowaniem metody nisko obciążonego osadu czynnego.

Aktualnie pracująca oczyszczalnia zawiera część mechaniczną składającą się z kraty kosztowej rzadkiej oraz sitopiaskownika. Krata rzadka zlokalizowana została w budynku pompowni , natomiast sitopiaskownik w budynku technologicznym zblokowanym z reaktorami. Część biologiczna w której zachodzą zasadnicze procesy oczyszczania ścieków stanowią dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne o przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Reaktory wykonane są w postaci monolitycznego bloku żelbetowego podzielonego ściankami na :

- komorę beztlenową
- komorę niedotlenioną
- komorę natleniania osadu
- osadnika wtórnego
- komorę stabilizacji osadu

Reaktor napowietrzany jest za pomocą trzech dmuchaw w tym dwie to dmuchawy pracujące, natomiast jedna jest dmuchawą rezerwową.

Do odwadniania osadu nadmiernego wykorzystywana jest prasa taśmowa. Odwodniony osad gromadzony jest tymczasowo w kontenerze.

Dmuchawy jak i prasa zostały umieszczone w dobudowanym do reaktora budynku technicznym. W budynku tym znalazły się również pomieszczenia socjalne dla załogi, dyspozytornia oraz laboratorium.

Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona została w punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w sito z praską do skratek, stację zlewcą oraz zbiornik żelbetowy do gromadzenia ścieków dowożonych oraz pompę podającą ścieki na reaktor.

4.3. Schemat technologiczny oczyszczalni (stan istniejący)

W schemacie technologicznym oczyszczalni występują następujące urządzenia

Urządzenia do oczyszczania ścieków:

- Przepompownia I stopnia z kratą
- Pomiar ilości ścieków surowych
- Sito-piaskownik,
- Przepompownia II stopnia,
- Reaktory wielofunkcyjne,
- Instalacja dozowania chemikaliów

- Stacja dmuchaw,
- Pomiar ilości ścieków oczyszczonych,

Urządzenia do przeróbki osadu nadmiernego:

- Pompy osadu,
- Komora tlenowej stabilizacji osadu,
- Zagęszczacz grawitacyjny – magazyn osadu
- Prasa do odwadniania osadu.

Urządzenia i obiekty dodatkowe:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Laboratorium,
- Pomieszczenia higieniczne i socjalne załogi,
- Agregat prądotwórczy,
- Studzienki technologiczne,
- Drogi wewnętrzne.

4.4 Miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni jest potok Imielinka. Wylot ścieków zlokalizowany jest w km 4 +390 potoku na działce nr 572/154. Potok Imielinka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Przemszy. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnej ingerencji w istniejący wylot.

5. ZAKRES ROZBUDOWY

Wybudowanie zbiornika retencyjnego nie będzie miało wpływu na zasadniczy układ technologiczny istniejącej oczyszczalni. Zadaniem zbiornika będzie jedynie wyrównanie dopływów co będzie miało korzystny wpływ na pracę oczyszczalni.

Po wykonaniu zbiornika schemat przepływu ścieków na oczyszczalni w Imielinie będzie się przedstawiał następująco:

Ścieki z kanalizacji będą doprowadzone poprzez kratę kosztową do przepompowni ścieków surowych. Pozbawione grubych zanieczyszczeń ścieki podawane będą rurociągiem tłocznym do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą na sito piaskownik, na którym zatrzymane będą drobne, nierozkładalne zanieczyszczenia i piasek. Następnie ścieki odpływają grawitacyjnie do pompowni II stopnia z której przepompowywane są na reaktory biologiczne, gdzie zachodzą zasadnicze procesy ich

oczyszczania. Oczyszczone ścieki kierowane są z reaktorów rurociągami technologicznymi do centralnego kanału odpływowego, a nim do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- rurociągów podających ścieki surowe z pompowni głównej do zbiornika retencyjnego
- zbiornika retencyjnego wraz z wyposażeniem (pompy, mieszadła, automatyka)
- rurociągów podających ścieki ze zbiornika retencyjnego na ciąg technologiczny oczyszczalni.
- przekładkę uzbrojenia kolidującego z projektowanym zbiornikiem (gazociąg wysokoprężny, rurociągu doprowadzającego ścieki surowe na oczyszczalnię, kanalizacji deszczowej)

6. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Zbiornik uśredniający wykonany zostanie jako podziemny zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 300m³. W stropie zbiornika wykonane zostaną otwory technologiczne umożliwiające montaż oraz obsługę pomp i mieszadeł a także wejście do zbiornika (wymiary i usytuowanie otworów w części rysunkowej). Ze względu na usytuowanie zbiornika na placu manewrowym zastosowano włązy o wytrzymałości odpowiedniej dla ruchu pojazdów mechanicznych, wykonane ze stali nierdzewnej klasy 1,4301. Ze zbiornikiem zblokowana zostanie komora zasuw w której umieszczona zostanie armatura odcinająca i zwrotna dla pomp. Przewidziano montaż dwóch zasuw klinowych odcinających z napędem ręcznym i dwóch zaworów zwrotnych klapowych.

W zbiorniku do okresowego mieszania zawartości komory zaprojektowano mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie. Mieszadła wprawiając w ruch zgromadzone ścieki powodują ujednorodnianie ich składu oraz zapobiegają sedymentacji zawiesin. Zaprojektowano dwa mieszadła typu AmamixC 32228/06 produkcji KSB lub równoważne mieszadła innego producenta. W wypadku zastosowania mieszadeł innego producenta muszą one spełniać min następujące warunki:

- wirnik śmigłowy trzyłopatkowy samooczyszczający się, prędkość obrotowa max. 1000 obr/min
- obudowa z żeliwa lub stali kwasoodpornej,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, w ciśnieniowej obudowie hermetycznej, stopień ochrony IP68,
- klasa sprawności silnika IE 3

- podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu od strony cieczy,
- wodoszczelna komora zaciskowa uszczelniona od strony silnika, króciec kablowy z zabezpieczeniem przeciwnaciągowym i przeciwzgięciowym,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne przecieki przez uszczelnienie i konieczność przeglądu,
- prowadnica rurowa o przekroju kwadratowym - stal nierdzewna klasy 1.4301
- linka lub łańcuch ze stali nierdzewnej do podnoszenia mierzadła,
- linka pomocnicza zapewniająca prowadzenie kabla zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mierzadła,
- uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

Mierzadła zamontowane zostaną na prowadnicy, a w razie potrzeby wyciągane za pomocą przenośnego urządzenia- trójnoga.

W zbiorniku zamontowane będą również pompy podające ścieki na ciąg mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków. Zaprojektowano dwie pompy typu KRTF80-252/54UEG-5 z wolnym przelotem 76 mm produkcji KSB lub równoważne pompy innego producenta. W wypadku zastosowania pomp innego producenta muszą one spełniać następujące warunki:

- wydajność pomp w punkcie pracy - $60\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia w punkcie pracy - 13 m.
- wirnik z wolnym przelotem minimum 75 mm,
- obudowa z żeliwa,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, stopień ochrony IP68,
- łożyskowanie – wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału umieszczone w łatwo wymiennej obudowie pakietowej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem – system z czujnikami temperatury stojana, wyłącza silnik w razie przegrzania,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne

przecieki przez uszczelnienie,

- klasa sprawności silnika IE 3,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp - stal nierdzewna klasy 1.4301,(niedopuszczalne prowadnice linowe)
- łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali kwasoodpornej z koluchami na hak zawiesia wciągarki,

Dodatkowo do celów sterowania urządzeniami (pompy i mieszadła) zamontowane zostaną w zbiorniku sondy hydrostatyczne i sonda pływakowa.

W dnie komory zasuw wykonane zostanie obniżenie ułatwiające ewentualne odpompowywanie wody z komory za pomocą przenośnej pompy.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego kierowane będą na sitopiaskownik. do budynku istniejącej przepompowni rurociągami PE DN 160, gdzie wpięte zostaną w istniejące rurociągi podające je na sitopiaskownik.

7. BUDYNEK PRZEPOMPOWNI – ZAKRES ROBÓT

Dotychczas ścieki z przepompowni głównej kierowane były rurociągiem PE 100 DN 160 bezpośrednio na sitopiaskownik. Po wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą z pompowni do w/w zbiornika a następnie pompami na istniejący sitopiaskownik. Wydajność pomp w zbiorniku uśredniającym jest mniejsza niż pomp w pompowni głównej co korzystnie wpłynie na prace zarówno sitopiaskownika jak i części biologicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków spowodowany nierównomiernością dopływu magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym). Rurociągi tłoczne podające ścieki ze zbiornika retencyjnego wpięte będą w budynku przepompowni w istniejące rurociągi podające ścieki na sitopiaskownik. W celu zmiany kierunku dotychczasowego przepływu ścieków w budynku przepompowni zaprojektowano wykonanie przeróbek (zaznaczone na części rysunkowej). Równocześnie zachowano istniejące rurociągi kierujące ścieki bezpośrednio na sito piaskownik, tak aby możliwa była praca oczyszczalni z pominięciem zbiornika retencyjnego na wypadek jego czyszczenia lub awarii. Na rysunku nr T 6 przedstawiono schemat rozmieszczenia zasuw umożliwiających przełączanie ścieków w sposób umożliwiający pracę oczyszczalni z zastosowaniem zbiornika retencyjnego jak i z jego pominięciem. W wypadku normalnej pracy oczyszczalni (tj. z wykorzystaniem zbiornika retencyjnego) otwarte pozostaną zasuw nr 1 i 4, natomiast zasuw nr 2 i 3 pozostają zamknięte. W wypadku konieczności wyłączenia zbiornika retencyjnego z pracy,

należy otworzyć zasuwy nr 2 i 3 natomiast zamknąć nr 1 i 4. Po ponownym włączeniu do pracy zbiornika odcinek rurociągu pomiędzy zasuwami nr 2 i 3 należy opróżnić wykorzystując do tego celu zamontowany pomiędzy nimi trójnik. Wszystkie zasuwy posiadać będą napęd ręczny.

8. RUROCIĄGI I ARMATURA

8.1 Rurociągi poza budynkami

Nowoprojektowane rurociągi ścieków surowych należy wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm łączonych metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rurociągi na terenie oczyszczalni wykonać należy metoda rozkopu stosując podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, a następnie obsypkę rurociągu do wysokości min 10 cm ponad wierzch rury. Do wykonania zarówno podsypki jak i obsypki można wykorzystać przesiany materiał z wykopu pod warunkiem że nie będzie on zawierał cząsteczek większych niż 10 mm.

8. 2. Montaż rurociągów w pomieszczeniach.

Rurociągi w zbiorniku jak i w przepompowni wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Maksymalne odstępki mocowania przewodów na podporach dla rurociągów PE przy średnicy 160mm wynoszą 1,6m.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI (lub równoważne innego producenta) wraz z konstrukcją wsporczą lub podpory wykonane warsztatowo pod warunkiem że wykonane zostaną ze stali nierdzewna klasy 1.4301

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem 0,3% celu umożliwienia ich odwodnienia oraz odpowietrzenia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez ścianę zbiornika należy zastosować typowe przejścia szczelne.

8.3 Armatura

Armatura zastosowana na oczyszczalni cieków w Imielinie musi być przeznaczona do stosowania na ściekach surowych oraz posiadać następujące parametry

Zasuwa klinowa z uszczelnieniem miękkim

Zasuwa klinowa miękko uszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)

Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)

Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM

Wrzeciono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany na zimno

Tuleja uszczelniająca z mosiądzu

Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów

Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym

Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna

Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem

Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe(EP-P) wg wymagań GSK

Zawór zwrotny klapowy

Klapowy zawór zwrotny wg EN 12334

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika

Skośne siedzisko dla skrócenia czasu zamknięcia

Niezawężony przepływ, niewielkie straty przepływu

Z uszczelnieniem miękkim wg EN 12334

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Zaopatrzone w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie

Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe wg wymagań GSK

Zasuwa nożowa

Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1)
Obustronnie szczelna,
Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
Materiał uszczelki obwodowej – NBR
Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej
Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021
Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70
Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej
Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe(EP-P)

8.4. Przekładka rurociągów kolidujących z proj. zbiornikiem

W miejscu bezpośrednio przeznaczonym pod budowę zbiornika przebiega sieć deszczowa odprowadzająca wody opadowe z terenu oczyszczalni do odbiornika . Należy wykonać jego przekładkę z rur PCV DN 200 po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym dostosowując spadki rurociągu do istniejących wysokości. Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zastosować obsypkę do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury . Rurociąg należy uzbroić w studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 400mm. ze względu na ułożenie rurociągu pod placem manewrowym należy zastosować rury typu SN 12.

W ramach inwestycji należy również wykonać przełożenie rurociągu tłoczego podającego ścieki na przepompownię główną ze względu na to iż jest on położony w niewielkiej odległości od projektowanego zbiornika i w trakcie robót budowlanych (wykopu) może ulec uszkodzeniu. Rurociąg należy wykonać z rur PE DN 225 SDR 17, zachowując spadki rurociągu zgodnie z zasadami układania rurociągów podciśnieniowych.

Przekładki kolidującego uzbrojenia należy wykonać przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z budową zbiornika.

9. WENTYLACJA ZBIORNIKA

W celu uniemożliwienia rozchodzenia się nieprzyjemnych zapachów związanych z funkcjonowaniem zbiornika zostanie on połączony z funkcjonującym na oczyszczalni biofiltrem. Połączenie wykonane zostanie za pomocą PCV DN 110, który wpięty zostanie za pomocą trójnika do istniejącego rurociągu odprowadzającego do biofiltra powietrze z istniejącej przepompowni głównej. Na rurociągu prowadzącym powietrze do biofiltra na

odcinku zlokalizowanym w komorze zasuw, zamontować należy trójnik zakończony zaślepką, który służyć będzie do ewentualnego okresowego odwadniania rurociągu wentylacyjnego. Dopływ powietrza do zbiornika odbywał się będzie poprzez kominek wentylacyjny DN 150. Ze względu na usytuowanie zbiornika (w terenie przeznaczonym dla ruchu pojazdów) wylot kominka wentylacyjnego usytuowany został poza obrysem zbiornika- na terenie zielonym. Przy montażu kominka należy zastosować typowy blok podporowy betonowy.

10. WYTYCZNE DLA AUTOMATYKI

W zbiorniku należy zamontować sondy hydrostatyczne służące do sterowania pomp i mieszadeł. Pompy – jedna pracująca i jedna rezerwowa pracować będą naprzemiennie, Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poziomami ścieków w zbiorniku. Poziom napełnienia zbiornika a także informacja o stanie pomp musi być przekazywana do głównej sterowni oczyszczalni. Dodatkowo należy zamontować sondę pływakowa która przekazywała będzie do sterowni sygnał o ewentualnym przepełnieniu zbiornika wskazując na konieczność przełączenia pompowni głównej bezpośrednio na część mechaniczną oczyszczalni. Całość informacji o pracy urządzeń należy wpiąć w istniejący system sterowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów i dostawców.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien opracować projekt odwodnienia wykopów dostosowany do panujących warunków- gruntowo-wodnych

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja oczyszczalni
4. Technologia oczyszczalni w Imielinie
5. Zakres rozbudowy
6. Zbiornik uśredniający
7. Budynek przepompowni – zakres robót
8. Rurociągi i armatura
9. Wentylacja zbiornika
10. Wytyczne dla automatyki
11. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Przekroje i rzut projektowanego zbiornika	rys. T-1
Przekroje istniejącej przepompowni ścieków pierwszego stopnia	rys. T-2
Przebieg rurociągów tłocznych przepompowni	rys. T-3
Schemat funkcjonalny sposobu przepinania rurociągów w przepompowni	rys. T-4
Studzienka na kanalizacji deszczowej	rys. T-5
Profile rurociągów PCV110, PE160	rys. T-6

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych na istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Imielinie.

Oczyszczalnia ścieków o przepustowości $1000\text{m}^3/\text{d}$ oczyszczająca ścieki z terenu miasta Imielin, nie posiad aktualnie zbiornika retencyjnego, a stosunkowo duże nierównomierności dopływu powodują zakłócenia w jej funkcjonowaniu. Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu zbiornika. W opracowaniu zawarto wyposażenie technologiczne zbiornika, sposób jego włączenia w ciąg technologiczny oczyszczalni oraz wytyczne sterowania urządzeń dla branży AKPiA.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Gminnym Zakładem Komunalnym w Imielinie
- projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy modernizacji oczyszczalni ścieków w Imielinie opr. „AQUEDUCT” Wieliczka.
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- ustalenia z przedstawicielami Gminnego Zakładu Komunalnego
- obowiązujące normy i przepisy.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Projektowany zbiornik zostanie umieszczony na terenie istniejącej oczyszczalni na działkach o nr ewid. 1263/155, 392/171, 543/154, natomiast rurociągi łączące projektowany zbiornik z istniejącymi urządzeniami na oczyszczalni ścieków zlokalizowane zostaną na działkach nr 112, 155, 392/171, 394/111, 573/154, 1263/155

4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI W IMIELINIE

4.1 Ilość ścieków.

Średnia dobową ilość ścieków przewidywana do odprowadzenia do oczyszczalni po jej rozbudowie wynosić będzie:

$$Q_{\text{dśr}} = 1000 \text{ m}^3/\text{d},$$

Przyjmując współczynniki nierównomierności; $N_d = 1,3$ i $N_h = 1,8$.

$$Q_{\text{dmax}} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{hmax}} = 97,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$RLM = 8000$$

4.2 .Informacje na temat przyjętej technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Imielin została zaprojektowana z zastosowaniem metody nisko obciążonego osadu czynnego.

Aktualnie pracująca oczyszczalnia zawiera część mechaniczną składającą się z kraty kosztowej rzadkiej oraz sitopiaskownika. Krata rzadka zlokalizowana została w budynku pompowni , natomiast sitopiaskownik w budynku technologicznym zblokowanym z reaktorami. Część biologiczna w której zachodzą zasadnicze procesy oczyszczania ścieków stanowią dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne o przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Reaktory wykonane są w postaci monolitycznego bloku żelbetowego podzielonego ściankami na :

- komorę beztlenową
- komorę niedotlenioną
- komorę natleniania osadu
- osadnika wtórnego
- komorę stabilizacji osadu

Reaktor napowietrzany jest za pomocą trzech dmuchaw w tym dwie to dmuchawy pracujące, natomiast jedna jest dmuchawą rezerwową.

Do odwadniania osadu nadmiernego wykorzystywana jest prasa taśmowa. Odwodniony osad gromadzony jest tymczasowo w kontenerze.

Dmuchawy jak i prasa zostały umieszczone w dobudowanym do reaktora budynku technicznym. W budynku tym znalazły się również pomieszczenia socjalne dla załogi, dyspozytornia oraz laboratorium.

Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona została w punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w sito z praską do skratek, stację zlewcą oraz zbiornik żelbetowy do gromadzenia ścieków dowożonych oraz pompę podającą ścieki na reaktor.

4.3. Schemat technologiczny oczyszczalni (stan istniejący)

W schemacie technologicznym oczyszczalni występują następujące urządzenia

Urządzenia do oczyszczania ścieków:

- Przepompownia I stopnia z kratą
- Pomiar ilości ścieków surowych
- Sito-piaskownik,
- Przepompownia II stopnia,
- Reaktory wielofunkcyjne,
- Instalacja dozowania chemikaliów

- Stacja dmuchaw,
- Pomiar ilości ścieków oczyszczonych,

Urządzenia do przeróbki osadu nadmiernego:

- Pompy osadu,
- Komora tlenowej stabilizacji osadu,
- Zagęszczacz grawitacyjny – magazyn osadu
- Prasa do odwadniania osadu.

Urządzenia i obiekty dodatkowe:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Laboratorium,
- Pomieszczenia higieniczne i socjalne załogi,
- Agregat prądotwórczy,
- Studzienki technologiczne,
- Drogi wewnętrzne.

4.4 Miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni jest potok Imielinka. Wylot ścieków zlokalizowany jest w km 4 +390 potoku na działce nr 572/154. Potok Imielinka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Przemszy. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnej ingerencji w istniejący wylot.

5. ZAKRES ROZBUDOWY

Wybudowanie zbiornika retencyjnego nie będzie miało wpływu na zasadniczy układ technologiczny istniejącej oczyszczalni. Zadaniem zbiornika będzie jedynie wyrównanie dopływów co będzie miało korzystny wpływ na pracę oczyszczalni.

Po wykonaniu zbiornika schemat przepływu ścieków na oczyszczalni w Imielinie będzie się przedstawiał następująco:

Ścieki z kanalizacji będą doprowadzone poprzez kratę kosztową do przepompowni ścieków surowych. Pozbawione grubych zanieczyszczeń ścieki podawane będą rurowciągiem tłocznym do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą na sito piaskownik, na którym zatrzymane będą drobne, nierozkładalne zanieczyszczenia i piasek. Następnie ścieki odpływają grawitacyjnie do pompowni II stopnia z której przepompowywane są na reaktory biologiczne, gdzie zachodzą zasadnicze procesy ich

oczyszczania. Oczyszczone ścieki kierowane są z reaktorów rurociągami technologicznymi do centralnego kanału odpływowego, a nim do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- rurociągów podających ścieki surowe z pompowni głównej do zbiornika retencyjnego
- zbiornika retencyjnego wraz z wyposażeniem (pompy, mieszadła, automatyka)
- rurociągów podających ścieki ze zbiornika retencyjnego na ciąg technologiczny oczyszczalni.
- przekładkę uzbrojenia kolidującego z projektowanym zbiornikiem (gazociąg wysokoprężny, rurociągu doprowadzającego ścieki surowe na oczyszczalnię, kanalizacji deszczowej)

6. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Zbiornik uśredniający wykonany zostanie jako podziemny zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 300m³. W stropie zbiornika wykonane zostaną otwory technologiczne umożliwiające montaż oraz obsługę pomp i mieszadeł a także wejście do zbiornika (wymiały i usytuowanie otworów w części rysunkowej). Ze względu na usytuowanie zbiornika na placu manewrowym zastosowano włązy o wytrzymałości odpowiedniej dla ruchu pojazdów mechanicznych, wykonane ze stali nierdzewnej klasy 1,4301. Ze zbiornikiem zblokowana zostanie komora zasuw w której umieszczona zostanie armatura odcinająca i zwrotna dla pomp. Przewidziano montaż dwóch zasuw klinowych odcinających z napędem ręcznym i dwóch zaworów zwrotnych klapowych.

W zbiorniku do okresowego mieszania zawartości komory zaprojektowano mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie. Mieszadła wprawiając w ruch zgromadzone ścieki powodują ujednorodnianie ich składu oraz zapobiegają sedymentacji zawiesin. Zaprojektowano dwa mieszadła typu AmamixC 32228/06 produkcji KSB lub równoważne mieszadła innego producenta. W wypadku zastosowania mieszadeł innego producenta muszą one spełniać min następujące warunki:

- wirnik śmigłowy trzyłopatkowy samooczyszczający się, prędkość obrotowa max. 1000 obr/min
- obudowa z żeliwa lub stali kwasoodpornej,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, w ciśnieniowej obudowie hermetycznej, stopień ochrony IP68,
- klasa sprawności silnika IE 3

- podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu od strony cieczy,
- wodoszczelna komora zaciskowa uszczelniona od strony silnika, króciec kablowy z zabezpieczeniem przeciwnaciągowym i przeciwzgięciowym,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne przecieki przez uszczelnienie i konieczność przeglądu,
- prowadnica rurowa o przekroju kwadratowym - stal nierdzewna klasy 1.4301
- linka lub łańcuch ze stali nierdzewnej do podnoszenia mierzadła,
- linka pomocnicza zapewniająca prowadzenie kabla zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mierzadła,
- uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

Mierzadła zamontowane zostaną na prowadnicy, a w razie potrzeby wyciągane za pomocą przenośnego urządzenia- trójnoga.

W zbiorniku zamontowane będą również pompy podające ścieki na ciąg mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków. Zaprojektowano dwie pompy typu KRTF80-252/54UEG-5 z wolnym przelotem 76 mm produkcji KSB lub równoważne pompy innego producenta. W wypadku zastosowania pomp innego producenta muszą one spełniać następujące warunki:

- wydajność pomp w punkcie pracy - $60\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia w punkcie pracy - 13 m.
- wirnik z wolnym przelotem minimum 75 mm,
- obudowa z żeliwa,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, stopień ochrony IP68,
- łożyskowanie – wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału umieszczone w łatwo wymiennej obudowie pakietowej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem – system z czujnikami temperatury stojana, wyłącza silnik w razie przegrzania,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne

przecieki przez uszczelnienie,

- klasa sprawności silnika IE 3,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp - stal nierdzewna klasy 1.4301,(niedopuszczalne prowadnice linowe)
- łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali kwasoodpornej z koluchami na hak zawiesia wciągarki,

Dodatkowo do celów sterowania urządzeniami (pompy i mieszadła) zamontowane zostaną w zbiorniku sondy hydrostatyczne i sonda pływakowa.

W dnie komory zasuw wykonane zostanie obniżenie ułatwiające ewentualne odpompowywanie wody z komory za pomocą przenośnej pompy.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego kierowane będą na sitopiaskownik. do budynku istniejącej przepompowni rurociągami PE DN 160, gdzie wpięte zostaną w istniejące rurociągi podające je na sitopiaskownik.

7. BUDYNEK PRZEPOMPOWNI – ZAKRES ROBÓT

Dotychczas ścieki z przepompowni głównej kierowane były rurociągiem PE 100 DN 160 bezpośrednio na sitopiaskownik. Po wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą z pompowni do w/w zbiornika a następnie pompami na istniejący sitopiaskownik. Wydajność pomp w zbiorniku uśredniającym jest mniejsza niż pomp w pompowni głównej co korzystnie wpłynie na prace zarówno sitopiaskownika jak i części biologicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków spowodowany nierównomiernością dopływu magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym). Rurociągi tłoczne podające ścieki ze zbiornika retencyjnego wpięte będą w budynku przepompowni w istniejące rurociągi podające ścieki na sitopiaskownik. W celu zmiany kierunku dotychczasowego przepływu ścieków w budynku przepompowni zaprojektowano wykonanie przeróbek (zaznaczone na części rysunkowej). Równocześnie zachowano istniejące rurociągi kierujące ścieki bezpośrednio na sito piaskownik, tak aby możliwa była praca oczyszczalni z pominięciem zbiornika retencyjnego na wypadek jego czyszczenia lub awarii. Na rysunku nr T 6 przedstawiono schemat rozmieszczenia zasuw umożliwiających przełączanie ścieków w sposób umożliwiający pracę oczyszczalni z zastosowaniem zbiornika retencyjnego jak i z jego pominięciem. W wypadku normalnej pracy oczyszczalni (tj. z wykorzystaniem zbiornika retencyjnego) otwarte pozostaną zasuw nr 1 i 4, natomiast zasuw nr 2 i 3 pozostają zamknięte. W wypadku konieczności wyłączenia zbiornika retencyjnego z pracy,

należy otworzyć zasuwy nr 2 i 3 natomiast zamknąć nr 1 i 4. Po ponownym włączeniu do pracy zbiornika odcinek rurociągu pomiędzy zasuwami nr 2 i 3 należy opróżnić wykorzystując do tego celu zamontowany pomiędzy nimi trójnik. Wszystkie zasuwy posiadać będą napęd ręczny.

8. RUROCIĄGI I ARMATURA

8.1 Rurociągi poza budynkami

Nowoprojektowane rurociągi ścieków surowych należy wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm łączonych metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rurociągi na terenie oczyszczalni wykonać należy metoda rozkopu stosując podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, a następnie obsypkę rurociągu do wysokości min 10 cm ponad wierzch rury. Do wykonania zarówno podsypki jak i obsypki można wykorzystać przesiany materiał z wykopu pod warunkiem że nie będzie on zawierał cząsteczek większych niż 10 mm.

8. 2. Montaż rurociągów w pomieszczeniach.

Rurociągi w zbiorniku jak i w przepompowni wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Maksymalne odstępki mocowania przewodów na podporach dla rurociągów PE przy średnicy 160mm wynoszą 1,6m.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI (lub równoważne innego producenta) wraz z konstrukcją wsporczą lub podpory wykonane warsztatowo pod warunkiem że wykonane zostaną ze stali nierdzewna klasy 1.4301

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem 0,3% celu umożliwienia ich odwodnienia oraz odpowietrzenia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez ścianę zbiornika należy zastosować typowe przejścia szczelne.

8.3 Armatura

Armatura zastosowana na oczyszczalni cieków w Imielinie musi być przeznaczona do stosowania na ściekach surowych oraz posiadać następujące parametry

Zasuwa klinowa z uszczelnieniem miękkim

Zasuwa klinowa miękko uszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)

Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)

Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM

Wrzeciono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany na zimno

Tuleja uszczelniająca z mosiądzu

Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów

Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym

Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna

Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem

Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe(EP-P) wg wymagań GSK

Zawór zwrotny klapowy

Klapowy zawór zwrotny wg EN 12334

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika

Skośne siedzisko dla skrócenia czasu zamknięcia

Niezawężony przepływ, niewielkie straty przepływu

Z uszczelnieniem miękkim wg EN 12334

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Zaopatrzone w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie

Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe wg wymagań GSK

Zasuwa nożowa

Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1)
Obustronnie szczelna,
Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
Materiał uszczelki obwodowej – NBR
Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej
Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021
Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70
Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej
Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe(EP-P)

8.4. Przekładka rurociągów kolidujących z proj. zbiornikiem

W miejscu bezpośrednio przeznaczonym pod budowę zbiornika przebiega sieć deszczowa odprowadzająca wody opadowe z terenu oczyszczalni do odbiornika . Należy wykonać jego przekładkę z rur PCV DN 200 po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym dostosowując spadki rurociągu do istniejących wysokości. Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zastosować obsypkę do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury . Rurociąg należy uzbroić w studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 400mm. ze względu na ułożenie rurociągu pod placem manewrowym należy zastosować rury typu SN 12.

W ramach inwestycji należy również wykonać przełożenie rurociągu tłoczego podającego ścieki na przepompownię główną ze względu na to iż jest on położony w niewielkiej odległości od projektowanego zbiornika i w trakcie robót budowlanych (wykopu) może ulec uszkodzeniu. Rurociąg należy wykonać z rur PE DN 225 SDR 17, zachowując spadki rurociągu zgodnie z zasadami układania rurociągów podciśnieniowych.

Przekładki kolidującego uzbrojenia należy wykonać przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z budową zbiornika.

9. WENTYLACJA ZBIORNIKA

W celu uniemożliwienia rozchodzenia się nieprzyjemnych zapachów związanych z funkcjonowaniem zbiornika zostanie on połączony z funkcjonującym na oczyszczalni biofiltrem. Połączenie wykonane zostanie za pomocą PCV DN 110, który wpięty zostanie za pomocą trójnika do istniejącego rurociągu odprowadzającego do biofiltra powietrze z istniejącej przepompowni głównej. Na rurociągu prowadzącym powietrze do biofiltra na

odcinku zlokalizowanym w komorze zasuw, zamontować należy trójnik zakończony zaślepką, który służyć będzie do ewentualnego okresowego odwadniania rurociągu wentylacyjnego. Dopływ powietrza do zbiornika odbywał się będzie poprzez kominek wentylacyjny DN 150. Ze względu na usytuowanie zbiornika (w terenie przeznaczonym dla ruchu pojazdów) wylot kominka wentylacyjnego usytuowany został poza obrysem zbiornika- na terenie zielonym. Przy montażu kominka należy zastosować typowy blok podporowy betonowy.

10. WYTYCZNE DLA AUTOMATYKI

W zbiorniku należy zamontować sondy hydrostatyczne służące do sterowania pomp i mieszadeł. Pompy – jedna pracująca i jedna rezerwowa pracować będą naprzemiennie, Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poziomami ścieków w zbiorniku. Poziom napełnienia zbiornika a także informacja o stanie pomp musi być przekazywana do głównej sterowni oczyszczalni. Dodatkowo należy zamontować sondę pływakowa która przekazywała będzie do sterowni sygnał o ewentualnym przepełnieniu zbiornika wskazując na konieczność przełączenia pompowni głównej bezpośrednio na część mechaniczną oczyszczalni. Całość informacji o pracy urządzeń należy wpiąć w istniejący system sterowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów i dostawców.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien opracować projekt odwodnienia wykopów dostosowany do panujących warunków- gruntowo-wodnych

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja oczyszczalni
4. Technologia oczyszczalni w Imielinie
5. Zakres rozbudowy
6. Zbiornik uśredniający
7. Budynek przepompowni – zakres robót
8. Rurociągi i armatura
9. Wentylacja zbiornika
10. Wytyczne dla automatyki
11. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Przekroje i rzut projektowanego zbiornika	rys. T-1
Przekroje istniejącej przepompowni ścieków pierwszego stopnia	rys. T-2
Przebieg rurociągów tłocznych przepompowni	rys. T-3
Schemat funkcjonalny sposobu przepinania rurociągów w przepompowni	rys. T-4
Studzienka na kanalizacji deszczowej	rys. T-5
Profile rurociągów PCV110, PE160	rys. T-6

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych na istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Imielinie.

Oczyszczalnia ścieków o przepustowości 1000m³/d oczyszczająca ścieki z terenu miasta Imielin, nie posiad aktualnie zbiornika retencyjnego, a stosunkowo duże nierównomierności dopływu powodują zakłócenia w jej funkcjonowaniu. Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu zbiornika. W opracowaniu zawarto wyposażenie technologiczne zbiornika, sposób jego włączenia w ciąg technologiczny oczyszczalni oraz wytyczne sterowania urządzeń dla branży AKPiA.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Gminnym Zakładem Komunalnym w Imielinie
- projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy modernizacji oczyszczalni ścieków w Imielinie opr. „AQUEDUCT” Wieliczka.
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- ustalenia z przedstawicielami Gminnego Zakładu Komunalnego
- obowiązujące normy i przepisy.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Projektowany zbiornik zostanie umieszczony na terenie istniejącej oczyszczalni na działkach o nr ewid. 1263/155, 392/171, 543/154, natomiast rurociągi łączące projektowany zbiornik z istniejącymi urządzeniami na oczyszczalni ścieków zlokalizowane zostaną na działkach nr112, 155, 392/171, 394/111, 573/154, 1263/155

4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI W IMIELINIE

4.1 Ilość ścieków.

Średnia dobową ilość ścieków przewidywana do odprowadzenia do oczyszczalni po jej rozbudowie wynosić będzie:

$$Q_{dśr} = 1000 \text{ m}^3/\text{d},$$

Przyjmując współczynniki nierównomierności; $N_d = 1,3$ i $N_h = 1,8$.

$$Q_{dmax} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 97,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$RLM = 8000$$

4.2 .Informacje na temat przyjętej technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Imielin została zaprojektowana z zastosowaniem metody nisko obciążonego osadu czynnego.

Aktualnie pracująca oczyszczalnia zawiera część mechaniczną składającą się z kraty kosztowej rzadkiej oraz sitopiaskownika. Krata rzadka zlokalizowana została w budynku pompowni , natomiast sitopiaskownik w budynku technologicznym zblokowanym z reaktorami. Część biologiczna w której zachodzą zasadnicze procesy oczyszczania ścieków stanowią dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne o przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Reaktory wykonane są w postaci monolitycznego bloku żelbetowego podzielonego ściankami na :

- komorę beztlenową
- komorę niedotlenioną
- komorę natleniania osadu
- osadnika wtórnego
- komorę stabilizacji osadu

Reaktor napowietrzany jest za pomocą trzech dmuchaw w tym dwie to dmuchawy pracujące, natomiast jedna jest dmuchawą rezerwową.

Do odwadniania osadu nadmiernego wykorzystywana jest prasa taśmowa. Odwodniony osad gromadzony jest tymczasowo w kontenerze.

Dmuchawy jak i prasa zostały umieszczone w dobudowanym do reaktora budynku technicznym. W budynku tym znalazły się również pomieszczenia socjalne dla załogi, dyspozytornia oraz laboratorium.

Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona została w punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w sito z praską do skratek, stację zlewcą oraz zbiornik żelbetowy do gromadzenia ścieków dowożonych oraz pompę podającą ścieki na reaktor.

4.3. Schemat technologiczny oczyszczalni (stan istniejący)

W schemacie technologicznym oczyszczalni występują następujące urządzenia

Urządzenia do oczyszczania ścieków:

- Przepompownia I stopnia z kratą
- Pomiar ilości ścieków surowych
- Sito-piaskownik,
- Przepompownia II stopnia,
- Reaktory wielofunkcyjne,
- Instalacja dozowania chemikaliów

- Stacja dmuchaw,
- Pomiar ilości ścieków oczyszczonych,

Urządzenia do przeróbki osadu nadmiernego:

- Pompy osadu,
- Komora tlenowej stabilizacji osadu,
- Zagęszczacz grawitacyjny – magazyn osadu
- Prasa do odwadniania osadu.

Urządzenia i obiekty dodatkowe:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Laboratorium,
- Pomieszczenia higieniczne i socjalne załogi,
- Agregat prądotwórczy,
- Studzienki technologiczne,
- Drogi wewnętrzne.

4.4 Miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni jest potok Imielinka. Wylot ścieków zlokalizowany jest w km 4 +390 potoku na działce nr 572/154. Potok Imielinka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Przemszy. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnej ingerencji w istniejący wylot.

5. ZAKRES ROZBUDOWY

Wybudowanie zbiornika retencyjnego nie będzie miało wpływu na zasadniczy układ technologiczny istniejącej oczyszczalni. Zadaniem zbiornika będzie jedynie wyrównanie dopływów co będzie miało korzystny wpływ na pracę oczyszczalni.

Po wykonaniu zbiornika schemat przepływu ścieków na oczyszczalni w Imielinie będzie się przedstawiał następująco:

Ścieki z kanalizacji będą doprowadzone poprzez kratę kosztową do przepompowni ścieków surowych. Pozbawione grubych zanieczyszczeń ścieki podawane będą rurociągiem tłocznym do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą na sito piaskownik, na którym zatrzymane będą drobne, nierozkładalne zanieczyszczenia i piasek. Następnie ścieki odpływają grawitacyjnie do pompowni II stopnia z której przepompowywane są na reaktory biologiczne, gdzie zachodzą zasadnicze procesy ich

oczyszczania. Oczyszczone ścieki kierowane są z reaktorów rurociągami technologicznymi do centralnego kanału odpływowego, a nim do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- rurociągów podających ścieki surowe z pompowni głównej do zbiornika retencyjnego
- zbiornika retencyjnego wraz z wyposażeniem (pompy, mieszadła, automatyka)
- rurociągów podających ścieki ze zbiornika retencyjnego na ciąg technologiczny oczyszczalni.
- przekładkę uzbrojenia kolidującego z projektowanym zbiornikiem (gazociąg wysokoprężny, rurociągu doprowadzającego ścieki surowe na oczyszczalnię, kanalizacji deszczowej)

6. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Zbiornik uśredniający wykonany zostanie jako podziemny zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 300m³. W stropie zbiornika wykonane zostaną otwory technologiczne umożliwiające montaż oraz obsługę pomp i mieszadeł a także wejście do zbiornika (wymiary i usytuowanie otworów w części rysunkowej). Ze względu na usytuowanie zbiornika na placu manewrowym zastosowano włązy o wytrzymałości odpowiedniej dla ruchu pojazdów mechanicznych, wykonane ze stali nierdzewnej klasy 1,4301. Ze zbiornikiem zblokowana zostanie komora zasuw w której umieszczona zostanie armatura odcinająca i zwrotna dla pomp. Przewidziano montaż dwóch zasuw klinowych odcinających z napędem ręcznym i dwóch zaworów zwrotnych klapowych.

W zbiorniku do okresowego mieszania zawartości komory zaprojektowano mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie. Mieszadła wprawiając w ruch zgromadzone ścieki powodują ujednorodnianie ich składu oraz zapobiegają sedymentacji zawiesin. Zaprojektowano dwa mieszadła typu AmamixC 32228/06 produkcji KSB lub równoważne mieszadła innego producenta. W wypadku zastosowania mieszadeł innego producenta muszą one spełniać min następujące warunki:

- wirnik śmigłowy trzyłopatkowy samooczyszczający się, prędkość obrotowa max. 1000 obr/min
- obudowa z żeliwa lub stali kwasoodpornej,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, w ciśnieniowej obudowie hermetycznej, stopień ochrony IP68,
- klasa sprawności silnika IE 3

- podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu od strony cieczy,
- wodoszczelna komora zaciskowa uszczelniona od strony silnika, króciec kablowy z zabezpieczeniem przeciwnaciągowym i przeciwzgięciowym,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne przecieki przez uszczelnienie i konieczność przeglądu,
- prowadnica rurowa o przekroju kwadratowym - stal nierdzewna klasy 1.4301
- linka lub łańcuch ze stali nierdzewnej do podnoszenia mierzadła,
- linka pomocnicza zapewniająca prowadzenie kabla zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mierzadła,
- uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

Mierzadła zamontowane zostaną na prowadnicy, a w razie potrzeby wyciągane za pomocą przenośnego urządzenia- trójnoga.

W zbiorniku zamontowane będą również pompy podające ścieki na ciąg mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków. Zaprojektowano dwie pompy typu KRTF80-252/54UEG-5 z wolnym przelotem 76 mm produkcji KSB lub równoważne pompy innego producenta. W wypadku zastosowania pomp innego producenta muszą one spełniać następujące warunki:

- wydajność pomp w punkcie pracy - $60\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia w punkcie pracy - 13 m.
- wirnik z wolnym przelotem minimum 75 mm,
- obudowa z żeliwa,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, stopień ochrony IP68,
- łożyskowanie – wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału umieszczone w łatwo wymiennej obudowie pakietowej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem – system z czujnikami temperatury stojana, wyłącza silnik w razie przegrzania,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne

przecieki przez uszczelnienie,

- klasa sprawności silnika IE 3,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp - stal nierdzewna klasy 1.4301,(niedopuszczalne prowadnice linowe)
- łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali kwasoodpornej z koluchami na hak zawiesia wciągarki,

Dodatkowo do celów sterowania urządzeniami (pompy i mieszadła) zamontowane zostaną w zbiorniku sondy hydrostatyczne i sonda pływakowa.

W dnie komory zasuw wykonane zostanie obniżenie ułatwiające ewentualne odpompowywanie wody z komory za pomocą przenośnej pompy.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego kierowane będą na sitopiaskownik. do budynku istniejącej przepompowni rurociągami PE DN 160, gdzie wpięte zostaną w istniejące rurociągi podające je na sitopiaskownik.

7. BUDYNEK PRZEPOMPOWNI – ZAKRES ROBÓT

Dotychczas ścieki z przepompowni głównej kierowane były rurociągiem PE 100 DN 160 bezpośrednio na sitopiaskownik. Po wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą z pompowni do w/w zbiornika a następnie pompami na istniejący sitopiaskownik. Wydajność pomp w zbiorniku uśredniającym jest mniejsza niż pomp w pompowni głównej co korzystnie wpłynie na prace zarówno sitopiaskownika jak i części biologicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków spowodowany nierównomiernością dopływu magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym). Rurociągi tłoczne podające ścieki ze zbiornika retencyjnego wpięte będą w budynku przepompowni w istniejące rurociągi podające ścieki na sitopiaskownik. W celu zmiany kierunku dotychczasowego przepływu ścieków w budynku przepompowni zaprojektowano wykonanie przeróbek (zaznaczone na części rysunkowej). Równocześnie zachowano istniejące rurociągi kierujące ścieki bezpośrednio na sito piaskownik, tak aby możliwa była praca oczyszczalni z pominięciem zbiornika retencyjnego na wypadek jego czyszczenia lub awarii. Na rysunku nr T 6 przedstawiono schemat rozmieszczenia zasuw umożliwiających przełączanie ścieków w sposób umożliwiający pracę oczyszczalni z zastosowaniem zbiornika retencyjnego jak i z jego pominięciem. W wypadku normalnej pracy oczyszczalni (tj. z wykorzystaniem zbiornika retencyjnego) otwarte pozostaną zasuwy nr 1 i 4, natomiast zasuwy nr 2 i 3 pozostają zamknięte. W wypadku konieczności wyłączenia zbiornika retencyjnego z pracy,

należy otworzyć zasuwy nr 2 i 3 natomiast zamknąć nr 1 i 4. Po ponownym włączeniu do pracy zbiornika odcinek rurociągu pomiędzy zasuwami nr 2 i 3 należy opróżnić wykorzystując do tego celu zamontowany pomiędzy nimi trójnik. Wszystkie zasuwy posiadać będą napęd ręczny.

8. RUROCIĄGI I ARMATURA

8.1 Rurociągi poza budynkami

Nowoprojektowane rurociągi ścieków surowych należy wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm łączonych metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rurociągi na terenie oczyszczalni wykonać należy metoda rozkopu stosując podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, a następnie obsypkę rurociągu do wysokości min 10 cm ponad wierzch rury. Do wykonania zarówno podsypki jak i obsypki można wykorzystać przesiany materiał z wykopu pod warunkiem że nie będzie on zawierał cząsteczek większych niż 10 mm.

8. 2. Montaż rurociągów w pomieszczeniach.

Rurociągi w zbiorniku jak i w przepompowni wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Maksymalne odstępki mocowania przewodów na podporach dla rurociągów PE przy średnicy 160mm wynoszą 1,6m.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI (lub równoważne innego producenta) wraz z konstrukcją wsporczą lub podpory wykonane warsztatowo pod warunkiem że wykonane zostaną ze stali nierdzewna klasy 1.4301

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem 0,3% celu umożliwienia ich odwodnienia oraz odpowietrzenia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez ścianę zbiornika należy zastosować typowe przejścia szczelne.

8.3 Armatura

Armatura zastosowana na oczyszczalni cieków w Imielinie musi być przeznaczona do stosowania na ściekach surowych oraz posiadać następujące parametry

Zasuwa klinowa z uszczelnieniem miękkim

Zasuwa klinowa miękko uszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)

Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)

Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM

Wrzeciono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany na zimno

Tuleja uszczelniająca z mosiądzu

Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów

Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym

Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna

Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem

Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe(EP-P) wg wymagań GSK

Zawór zwrotny klapowy

Klapowy zawór zwrotny wg EN 12334

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika

Skośne siedzisko dla skrócenia czasu zamknięcia

Niezawężony przepływ, niewielkie straty przepływu

Z uszczelnieniem miękkim wg EN 12334

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Zaopatrzone w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie

Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe wg wymagań GSK

Zasuwa nożowa

Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1)
Obustronnie szczelna,
Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
Materiał uszczelki obwodowej – NBR
Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej
Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021
Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70
Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej
Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe(EP-P)

8.4. Przekładka rurociągów kolidujących z proj. zbiornikiem

W miejscu bezpośrednio przeznaczonym pod budowę zbiornika przebiega sieć deszczowa odprowadzająca wody opadowe z terenu oczyszczalni do odbiornika . Należy wykonać jego przekładkę z rur PCV DN 200 po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym dostosowując spadki rurociągu do istniejących wysokości. Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zastosować obsypkę do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury . Rurociąg należy uzbroić w studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 400mm. ze względu na ułożenie rurociągu pod placem manewrowym należy zastosować rury typu SN 12.

W ramach inwestycji należy również wykonać przełożenie rurociągu tłoczego podającego ścieki na przepompownię główną ze względu na to iż jest on położony w niewielkiej odległości od projektowanego zbiornika i w trakcie robót budowlanych (wykopu) może ulec uszkodzeniu. Rurociąg należy wykonać z rur PE DN 225 SDR 17, zachowując spadki rurociągu zgodnie z zasadami układania rurociągów podciśnieniowych.

Przekładki kolidującego uzbrojenia należy wykonać przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z budową zbiornika.

9. WENTYLACJA ZBIORNIKA

W celu uniemożliwienia rozchodzenia się nieprzyjemnych zapachów związanych z funkcjonowaniem zbiornika zostanie on połączony z funkcjonującym na oczyszczalni biofiltrem. Połączenie wykonane zostanie za pomocą PCV DN 110, który wpięty zostanie za pomocą trójnika do istniejącego rurociągu odprowadzającego do biofiltra powietrze z istniejącej przepompowni głównej. Na rurociągu prowadzącym powietrze do biofiltra na

odcinku zlokalizowanym w komorze zasuw, zamontować należy trójnik zakończony zaślepką, który służyć będzie do ewentualnego okresowego odwadniania rurociągu wentylacyjnego. Dopływ powietrza do zbiornika odbywał się będzie poprzez kominek wentylacyjny DN 150. Ze względu na usytuowanie zbiornika (w terenie przeznaczonym dla ruchu pojazdów) wylot kominka wentylacyjnego usytuowany został poza obrysem zbiornika- na terenie zielonym. Przy montażu kominka należy zastosować typowy blok podporowy betonowy.

10. WYTYCZNE DLA AUTOMATYKI

W zbiorniku należy zamontować sondy hydrostatyczne służące do sterowania pomp i mieszadeł. Pompy – jedna pracująca i jedna rezerwowa pracować będą naprzemiennie, Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poziomami ścieków w zbiorniku. Poziom napełnienia zbiornika a także informacja o stanie pomp musi być przekazywana do głównej sterowni oczyszczalni. Dodatkowo należy zamontować sondę pływakowa która przekazywała będzie do sterowni sygnał o ewentualnym przepełnieniu zbiornika wskazując na konieczność przełączenia pompowni głównej bezpośrednio na część mechaniczną oczyszczalni. Całość informacji o pracy urządzeń należy wpiąć w istniejący system sterowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów i dostawców.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien opracować projekt odwodnienia wykopów dostosowany do panujących warunków- gruntowo-wodnych

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Zakres i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja oczyszczalni
4. Technologia oczyszczalni w Imielinie
5. Zakres rozbudowy
6. Zbiornik uśredniający
7. Budynek przepompowni – zakres robót
8. Rurociągi i armatura
9. Wentylacja zbiornika
10. Wytoczne dla automatyki
11. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

Przekroje i rzut projektowanego zbiornika	rys. T-1
Przekroje istniejącej przepompowni ścieków pierwszego stopnia	rys. T-2
Przebieg rurociągów tłocznych przepompowni	rys. T-3
Schemat funkcjonalny sposobu przepinania rurociągów w przepompowni	rys. T-4
Studzienka na kanalizacji deszczowej	rys. T-5
Profile rurociągów PCV110, PE160	rys. T-6

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna projektu budowlanego zbiornika retencyjnego ścieków surowych na istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych w Imielinie.

Oczyszczalnia ścieków o przepustowości 1000m³/d oczyszczająca ścieki z terenu miasta Imielin, nie posiad aktualnie zbiornika retencyjnego, a stosunkowo duże nierównomierności dopływu powodują zakłócenia w jej funkcjonowaniu. Przedmiotem opracowania jest część technologiczna projektu zbiornika. W opracowaniu zawarto wyposażenie technologiczne zbiornika, sposób jego włączenia w ciąg technologiczny oczyszczalni oraz wytyczne sterowania urządzeń dla branży AKPiA.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Gminnym Zakładem Komunalnym w Imielinie
- projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy modernizacji oczyszczalni ścieków w Imielinie opr. „AQUEDUCT” Wieliczka.
- wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- ustalenia z przedstawicielami Gminnego Zakładu Komunalnego
- obowiązujące normy i przepisy.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Projektowany zbiornik zostanie umieszczony na terenie istniejącej oczyszczalni na działkach o nr ewid. 1263/155, 392/171, 543/154, natomiast rurociągi łączące projektowany zbiornik z istniejącymi urządzeniami na oczyszczalni ścieków zlokalizowane zostaną na działkach nr 112, 155, 392/171, 394/111, 573/154, 1263/155

4. TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI W IMIELINIE

4.1 Ilość ścieków.

Średnia dobową ilość ścieków przewidywana do odprowadzenia do oczyszczalni po jej rozbudowie wynosić będzie:

$$Q_{dśr} = 1000 \text{ m}^3/\text{d},$$

Przyjmując współczynniki nierównomierności; $N_d = 1,3$ i $N_h = 1,8$.

$$Q_{dmax} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 97,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$RLM = 8000$$

4.2 .Informacje na temat przyjętej technologii oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Imielin została zaprojektowana z zastosowaniem metody nisko obciążonego osadu czynnego.

Aktualnie pracująca oczyszczalnia zawiera część mechaniczną składającą się z kraty kosztowej rzadkiej oraz sitopiaskownika. Krata rzadka zlokalizowana została w budynku pompowni , natomiast sitopiaskownik w budynku technologicznym zblokowanym z reaktorami. Część biologiczna w której zachodzą zasadnicze procesy oczyszczania ścieków stanowią dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne o przepustowości $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Reaktory wykonane są w postaci monolitycznego bloku żelbetowego podzielonego ściankami na :

- komorę beztlenową
- komorę niedotlenioną
- komorę natleniania osadu
- osadnika wtórnego
- komorę stabilizacji osadu

Reaktor napowietrzany jest za pomocą trzech dmuchaw w tym dwie to dmuchawy pracujące, natomiast jedna jest dmuchawą rezerwową.

Do odwadniania osadu nadmiernego wykorzystywana jest prasa taśmowa. Odwodniony osad gromadzony jest tymczasowo w kontenerze.

Dmuchawy jak i prasa zostały umieszczone w dobudowanym do reaktora budynku technicznym. W budynku tym znalazły się również pomieszczenia socjalne dla załogi, dyspozytornia oraz laboratorium.

Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona została w punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w sito z praską do skratek, stację zlewcą oraz zbiornik żelbetowy do gromadzenia ścieków dowożonych oraz pompę podającą ścieki na reaktor.

4.3. Schemat technologiczny oczyszczalni (stan istniejący)

W schemacie technologicznym oczyszczalni występują następujące urządzenia

Urządzenia do oczyszczania ścieków:

- Przepompownia I stopnia z kratą
- Pomiar ilości ścieków surowych
- Sito-piaskownik,
- Przepompownia II stopnia,
- Reaktory wielofunkcyjne,
- Instalacja dozowania chemikaliów

- Stacja dmuchaw,
- Pomiar ilości ścieków oczyszczonych,

Urządzenia do przeróbki osadu nadmiernego:

- Pompy osadu,
- Komora tlenowej stabilizacji osadu,
- Zagęszczacz grawitacyjny – magazyn osadu
- Prasa do odwadniania osadu.

Urządzenia i obiekty dodatkowe:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych,
- Laboratorium,
- Pomieszczenia higieniczne i socjalne załogi,
- Agregat prądotwórczy,
- Studzienki technologiczne,
- Drogi wewnętrzne.

4.4 Miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni jest potok Imielinka. Wylot ścieków zlokalizowany jest w km 4 +390 potoku na działce nr 572/154. Potok Imielinka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Przemszy. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnej ingerencji w istniejący wylot.

5. ZAKRES ROZBUDOWY

Wybudowanie zbiornika retencyjnego nie będzie miało wpływu na zasadniczy układ technologiczny istniejącej oczyszczalni. Zadaniem zbiornika będzie jedynie wyrównanie dopływów co będzie miało korzystny wpływ na pracę oczyszczalni.

Po wykonaniu zbiornika schemat przepływu ścieków na oczyszczalni w Imielinie będzie się przedstawiał następująco:

Ścieki z kanalizacji będą doprowadzone poprzez kratę kosztową do przepompowni ścieków surowych. Pozbawione grubych zanieczyszczeń ścieki podawane będą rurociągiem tłocznym do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą na sito piaskownik, na którym zatrzymane będą drobne, nierozkładalne zanieczyszczenia i piasek. Następnie ścieki odpływają grawitacyjnie do pompowni II stopnia z której przepompowywane są na reaktory biologiczne, gdzie zachodzą zasadnicze procesy ich

oczyszczania. Oczyszczone ścieki kierowane są z reaktorów rurociągami technologicznymi do centralnego kanału odpływowego, a nim do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- rurociągów podających ścieki surowe z pompowni głównej do zbiornika retencyjnego
- zbiornika retencyjnego wraz z wyposażeniem (pompy, mieszadła, automatyka)
- rurociągów podających ścieki ze zbiornika retencyjnego na ciąg technologiczny oczyszczalni.
- przekładkę uzbrojenia kolidującego z projektowanym zbiornikiem (gazociąg wysokoprężny, rurociągu doprowadzającego ścieki surowe na oczyszczalnię, kanalizacji deszczowej)

6. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY

Zbiornik uśredniający wykonany zostanie jako podziemny zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 300m³. W stropie zbiornika wykonane zostaną otwory technologiczne umożliwiające montaż oraz obsługę pomp i mieszadeł a także wejście do zbiornika (wymiały i usytuowanie otworów w części rysunkowej). Ze względu na usytuowanie zbiornika na placu manewrowym zastosowano włązy o wytrzymałości odpowiedniej dla ruchu pojazdów mechanicznych, wykonane ze stali nierdzewnej klasy 1,4301. Ze zbiornikiem zblokowana zostanie komora zasuw w której umieszczona zostanie armatura odcinająca i zwrotna dla pomp. Przewidziano montaż dwóch zasuw klinowych odcinających z napędem ręcznym i dwóch zaworów zwrotnych klapowych.

W zbiorniku do okresowego mieszania zawartości komory zaprojektowano mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie. Mieszadła wprawiając w ruch zgromadzone ścieki powodują ujednorodnianie ich składu oraz zapobiegają sedymentacji zawiesin. Zaprojektowano dwa mieszadła typu AmamixC 32228/06 produkcji KSB lub równoważne mieszadła innego producenta. W wypadku zastosowania mieszadeł innego producenta muszą one spełniać min następujące warunki:

- wirnik śmigłowy trzyłopatkowy samooczyszczający się, prędkość obrotowa max. 1000 obr/min
- obudowa z żeliwa lub stali kwasoodpornej,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, w ciśnieniowej obudowie hermetycznej, stopień ochrony IP68,
- klasa sprawności silnika IE 3

- podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu od strony cieczy,
- wodoszczelna komora zaciskowa uszczelniona od strony silnika, króciec kablowy z zabezpieczeniem przeciwnaciągowym i przeciwzgięciowym,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne przecieki przez uszczelnienie i konieczność przeglądu,
- prowadnica rurowa o przekroju kwadratowym - stal nierdzewna klasy 1.4301
- linka lub łańcuch ze stali nierdzewnej do podnoszenia mierzadła,
- linka pomocnicza zapewniająca prowadzenie kabla zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mierzadła,
- uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

Mierzadła zamontowane zostaną na prowadnicy, a w razie potrzeby wyciągane za pomocą przenośnego urządzenia- trójnoga.

W zbiorniku zamontowane będą również pompy podające ścieki na ciąg mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków. Zaprojektowano dwie pompy typu KRTF80-252/54UEG-5 z wolnym przelotem 76 mm produkcji KSB lub równoważne pompy innego producenta. W wypadku zastosowania pomp innego producenta muszą one spełniać następujące warunki:

- wydajność pomp w punkcie pracy - $60\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia w punkcie pracy - 13 m.
- wirnik z wolnym przelotem minimum 75 mm,
- obudowa z żeliwa,
- silnik zasilany prądem trójfazowym, stopień ochrony IP68,
- łożyskowanie – wał ze stali nierdzewnej podparty w trwale nasmarowanych łożyskach tocznych,
- uszczelnienie wału pomiędzy silnikiem i częścią hydrauliczną – podwójne uszczelnienie mechaniczne z węgla krzemu, odporne na skokowe zmiany temperatury i pracujące niezależnie od kierunku obrotów wału umieszczone w łatwo wymiennej obudowie pakietowej,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem – system z czujnikami temperatury stojana, wyłącza silnik w razie przegrzania,
- kontrola szczelności – system DI z czujnikiem wilgotności sygnalizującym ewentualne

przecieki przez uszczelnienie,

- klasa sprawności silnika IE 3,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp - stal nierdzewna klasy 1.4301,(niedopuszczalne prowadnice linowe)
- łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali kwasoodpornej z koluchami na hak zawiesia wciągarki,

Dodatkowo do celów sterowania urządzeniami (pompy i mieszadła) zamontowane zostaną w zbiorniku sondy hydrostatyczne i sonda pływakowa.

W dnie komory zasuw wykonane zostanie obniżenie ułatwiające ewentualne odpompowywanie wody z komory za pomocą przenośnej pompy.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego kierowane będą na sitopiaskownik. do budynku istniejącej przepompowni rurociągami PE DN 160, gdzie wpięte zostaną w istniejące rurociągi podające je na sitopiaskownik.

7. BUDYNEK PRZEPOMPOWNI – ZAKRES ROBÓT

Dotychczas ścieki z przepompowni głównej kierowane były rurociągiem PE 100 DN 160 bezpośrednio na sitopiaskownik. Po wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieki kierowane będą z pompowni do w/w zbiornika a następnie pompami na istniejący sitopiaskownik. Wydajność pomp w zbiorniku uśredniającym jest mniejsza niż pomp w pompowni głównej co korzystnie wpłynie na prace zarówno sitopiaskownika jak i części biologicznej oczyszczalni (nadmiar ścieków spowodowany nierównomiernością dopływu magazynowany będzie w zbiorniku retencyjnym). Rurociągi tłoczne podające ścieki ze zbiornika retencyjnego wpięte będą w budynku przepompowni w istniejące rurociągi podające ścieki na sitopiaskownik. W celu zmiany kierunku dotychczasowego przepływu ścieków w budynku przepompowni zaprojektowano wykonanie przeróbek (zaznaczone na części rysunkowej). Równocześnie zachowano istniejące rurociągi kierujące ścieki bezpośrednio na sito piaskownik, tak aby możliwa była praca oczyszczalni z pominięciem zbiornika retencyjnego na wypadek jego czyszczenia lub awarii. Na rysunku nr T 6 przedstawiono schemat rozmieszczenia zasuw umożliwiających przełączanie ścieków w sposób umożliwiający pracę oczyszczalni z zastosowaniem zbiornika retencyjnego jak i z jego pominięciem. W wypadku normalnej pracy oczyszczalni (tj. z wykorzystaniem zbiornika retencyjnego) otwarte pozostaną zasuw nr 1 i 4, natomiast zasuw nr 2 i 3 pozostają zamknięte. W wypadku konieczności wyłączenia zbiornika retencyjnego z pracy,

należy otworzyć zasuwy nr 2 i 3 natomiast zamknąć nr 1 i 4. Po ponownym włączeniu do pracy zbiornika odcinek rurociągu pomiędzy zasuwami nr 2 i 3 należy opróżnić wykorzystując do tego celu zamontowany pomiędzy nimi trójnik. Wszystkie zasuwy posiadać będą napęd ręczny.

8. RUROCIĄGI I ARMATURA

8.1 Rurociągi poza budynkami

Nowoprojektowane rurociągi ścieków surowych należy wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm łączonych metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rurociągi na terenie oczyszczalni wykonać należy metoda rozkopu stosując podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm, a następnie obsypkę rurociągu do wysokości min 10 cm ponad wierzch rury. Do wykonania zarówno podsypki jak i obsypki można wykorzystać przesiany materiał z wykopu pod warunkiem że nie będzie on zawierał cząsteczek większych niż 10 mm.

8. 2. Montaż rurociągów w pomieszczeniach.

Rurociągi w zbiorniku jak i w przepompowni wykonać z PE 100 SDR 17 DN 160mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Maksymalne odstępstwa mocowania przewodów na podporach dla rurociągów PE przy średnicy 160mm wynoszą 1,6m.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia HILTI (lub równoważne innego producenta) wraz z konstrukcją wsporczą lub podpory wykonane warsztatowo pod warunkiem że wykonane zostaną ze stali nierdzewnej klasy 1.4301

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem 0,3% celu umożliwienia ich odwodnienia oraz odpowietrzenia. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez ścianę zbiornika należy zastosować typowe przejścia szczelne.

8.3 Armatura

Armatura zastosowana na oczyszczalni cieków w Imielinie musi być przeznaczona do stosowania na ściekach surowych oraz posiadać następujące parametry

Zasuwa klinowa z uszczelnieniem miękkim

Zasuwa klinowa miętko uszczelniana, wg EN 1171 (DIN 3352-4A)

Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4)

Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem EPDM

Wrzeciono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany na zimno

Tuleja uszczelniająca z mosiądzu

Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów

Możliwość wymiany uszczelek w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym

Nakrętka wrzeciona z mosiądzu, wewnętrzna, wymienialna

Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem

Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe(EP-P) wg wymagań GSK

Zawór zwrotny klapowy

Klapowy zawór zwrotny wg EN 12334

Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Samoczynny, otwierający się przy przepływie czynnika

Skośne siedzisko dla skrócenia czasu zamknięcia

Niezawężony przepływ, niewielkie straty przepływu

Z uszczelnieniem miękkim wg EN 12334

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)

Przylączy kołnierzowe wg EN 1092-2

Zaopatrzone w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie

Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe wg wymagań GSK

Zasuwa nożowa

Korpus z żeliwa szarego EN-JL 1040 (GG-25) z odlanym symbolem żeliwa, ciśnieniem roboczym i symbolem producenta

Długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 20 (DIN 3202, K1)
Obustronnie szczelna,
Uszczelnienie miękkie za pomocą profilowanej uszczelki obwodowej
Materiał uszczelki obwodowej – NBR
Obustronne profile zgarniające zapewniające czyszczenie płyty zasuwowej
Korpus dwuczęściowy, płyta zasuwowa wewnątrz korpusu
Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021
Elementy łączne ze stali nierdzewnej A2-70
Zewnętrzne części ruchome zabezpieczone osłoną ze stali nierdzewnej
Pokrycie antykorozyjne – malowanie epoksydowe-proszkowe(EP-P)

8.4. Przekładka rurociągów kolidujących z proj. zbiornikiem

W miejscu bezpośrednio przeznaczonym pod budowę zbiornika przebiega sieć deszczowa odprowadzająca wody opadowe z terenu oczyszczalni do odbiornika . Należy wykonać jego przekładkę z rur PCV DN 200 po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym dostosowując spadki rurociągu do istniejących wysokości. Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zastosować obsypkę do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury . Rurociąg należy uzbroić w studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 400mm. ze względu na ułożenie rurociągu pod placem manewrowym należy zastosować rury typu SN 12.

W ramach inwestycji należy również wykonać przełożenie rurociągu tłoczego podającego ścieki na przepompownię główną ze względu na to iż jest on położony w niewielkiej odległości od projektowanego zbiornika i w trakcie robót budowlanych (wykopu) może ulec uszkodzeniu. Rurociąg należy wykonać z rur PE DN 225 SDR 17, zachowując spadki rurociągu zgodnie z zasadami układania rurociągów podciśnieniowych.

Przekładki kolidującego uzbrojenia należy wykonać przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z budową zbiornika.

9. WENTYLACJA ZBIORNIKA

W celu uniemożliwienia rozchodzenia się nieprzyjemnych zapachów związanych z funkcjonowaniem zbiornika zostanie on połączony z funkcjonującym na oczyszczalni biofiltrem. Połączenie wykonane zostanie za pomocą PCV DN 110, który wpięty zostanie za pomocą trójnika do istniejącego rurociągu odprowadzającego do biofiltra powietrze z istniejącej przepompowni głównej. Na rurociągu prowadzącym powietrze do biofiltra na

odcinku zlokalizowanym w komorze zasuw, zamontować należy trójnik zakończony zaślepką, który służyć będzie do ewentualnego okresowego odwadniania rurociągu wentylacyjnego. Dopływ powietrza do zbiornika odbywał się będzie poprzez kominek wentylacyjny DN 150. Ze względu na usytuowanie zbiornika (w terenie przeznaczonym dla ruchu pojazdów) wylot kominka wentylacyjnego usytuowany został poza obrysem zbiornika- na terenie zielonym. Przy montażu kominka należy zastosować typowy blok podporowy betonowy.

10. WYTYCZNE DLA AUTOMATYKI

W zbiorniku należy zamontować sondy hydrostatyczne służące do sterowania pomp i mieszadeł. Pompy – jedna pracująca i jedna rezerwowa pracować będą naprzemiennie, Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poziomami ścieków w zbiorniku. Poziom napełnienia zbiornika a także informacja o stanie pomp musi być przekazywana do głównej sterowni oczyszczalni. Dodatkowo należy zamontować sondę pływakowa która przekazywała będzie do sterowni sygnał o ewentualnym przepełnieniu zbiornika wskazując na konieczność przełączenia pompowni głównej bezpośrednio na część mechaniczną oczyszczalni. Całość informacji o pracy urządzeń należy wpiąć w istniejący system sterowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów i dostawców.
- Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien opracować projekt odwodnienia wykopów dostosowany do panujących warunków- gruntowo-wodnych