

**PRZEDSIĘWZIĘCIE: PRZEBUDOWA/ MODERNIZACJA
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
CENTRUM W MIKOŁOWIE WRAZ
Z BUDOWĄ SYSTEMU PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

INWESTOR: ZAKŁAD INŻYNIERII MIEJSKIEJ Sp. z o. o.

LOKALIZACJA: MIKOŁÓW UL. DZIĘNDZIELA 50

**OPRACOWAŁ: Maciej Kita
Magdalena Chodźdło**

MIKOŁÓW PAŹDZIERNIK 2016r.

CZĘŚĆ I. RODZAJ, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA

I.1. Rodzaj przedsięwzięcia

Przedmiotem przedsięwzięcia jest przebudowa/ modernizacja istniejącej biologiczno mechanicznej oczyszczalni ścieków Centrum w Mikołowie wraz z budową systemu przeróbki osadów ściekowych powstających na obiekcie.

Wnioskodawcą i beneficjentem przedsięwzięcia jest Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o. o., ul. Kolejowa 4, 43-190 Mikołów.

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami), przedsięwzięcie zakwalifikowano jako przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, wymienione w § 3. ust. 1 pkt. 77 - „instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w §2 ust 1 pkt. 40 przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców rozumieniu art. 43 ustawy z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne” oraz w § 3 ust. 2 pkt. 2 ww. rozporządzenia.

I.2. Usytuowanie przedsięwzięcia

Gmina Mikołów położna jest na Wyżynie Śląskiej, w dolinie rzeki Jamny. Miasto graniczy od północno – wschodniej strony z Katowicami, od południowo – wschodniej strony z Tychami i Wyrami, od południowo – zachodniej strony z Łaziskami Górnymi, i Orzeszem, od zachodu z Ornontowicami, od północno – zachodniej strony z Gierałtovicami oraz od północy z Rudą Śląską. Powierzchnia gminy Mikołów wynosi 81km², a liczba ludności wynosi 39 730 tys. mieszkańców (stan na 31-12-2015r.).

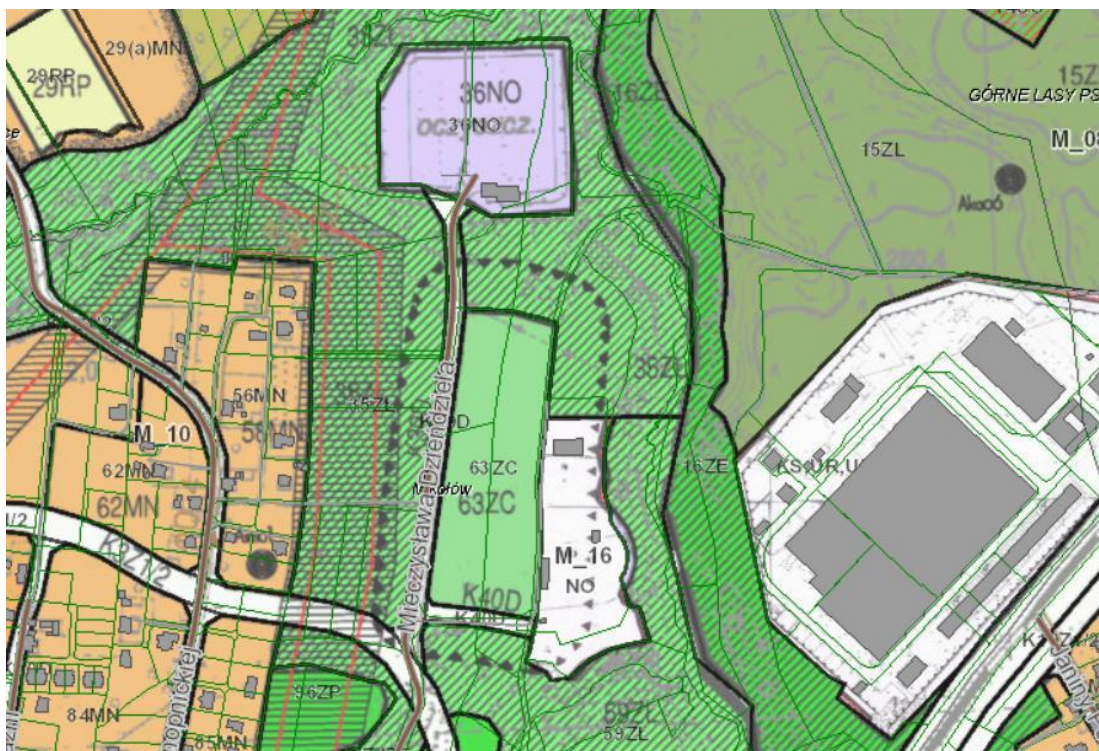
Teren na którym realizowane będzie przedsięwzięcie to teren istniejącej oczyszczalni ścieków Centrum. Obiekt zlokalizowany jest przy ul. Dzieńdziela 50 w Mikołowie, powiat mikołowski, województwo śląskie, na działkach numer:

- 1940/118 i 1943/108, należących do Zakładu Inżynierii Miejskiej Sp. z o. o. w Mikołowie,
- 1941/118 należącej do Gminy Mikołów (działka w trakcie przekazania do ZIM Sp. z o. o.),
- oraz 121 należącej do Skarbu Państwa (w zakresie modernizacji istniejącej kanalizacji).

Lokalizacja inwestycji (źródło www.geoportal.gov.pl)



Teren analizowanego przedsięwzięcia jest objęty i zgodny z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Mikołów.



Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do najbliższej zabudowy mieszkaniowej.

Oczyszczalnia ścieków Centrum położona jest w dużej odległości od najbliższych zabudowań mieszkalnych, które znajdują się w odległości ok. 200 m na zachód od oczyszczalni.

Przebieg drogi wyjazdowej.

Dojazd do oczyszczalni ścieków odbywa się drogą asfaltową – ul. Dzieńdziela. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie wymagała żadnych zmian w sieci istniejących dróg dojazdowych do oczyszczalni ścieków.

Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do cieków i zbiorników wodnych.

Oczyszczalnia położona jest w zlewni rzeki Jamna, lewobrzeżnego dopływu rzeki Kłodnica, do której odprowadzane są oczyszczane ścieki komunalne. Wylot brzegowy do potoku znajduje się w km 5 + 707. Nie przewiduje się zmiany wylotu.

I.3. Skala przedsięwzięcia

I.3.1 Stan aktualny

Oczyszczalnia ścieków Centrum w Mikołowie została oddana do użytkowania w grudniu 2005r. Oczyszczalnia pracuje w oparciu o pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Mikołowskiego z dnia 27.02.2009r. nr OS-1.6223/2-46/08 z terminem obowiązywania do 27.02.2019r.

Parametry charakterystyczne wielkości obecnej i przewidywanej oczyszczalni to

- RLM rzeczywiste (obecne) 37 543

- Ilość ścieków 2 293 878,9 m³/rok (dane wg. ZIM Sp. z o.o. za 2015 rok),
- Przepływ średni ścieków 6286,9 m³/d
- Kod osadu ściekowego 19 08 05
- Ilość osadu ściekowego 863,45 Mg s.m. /rok

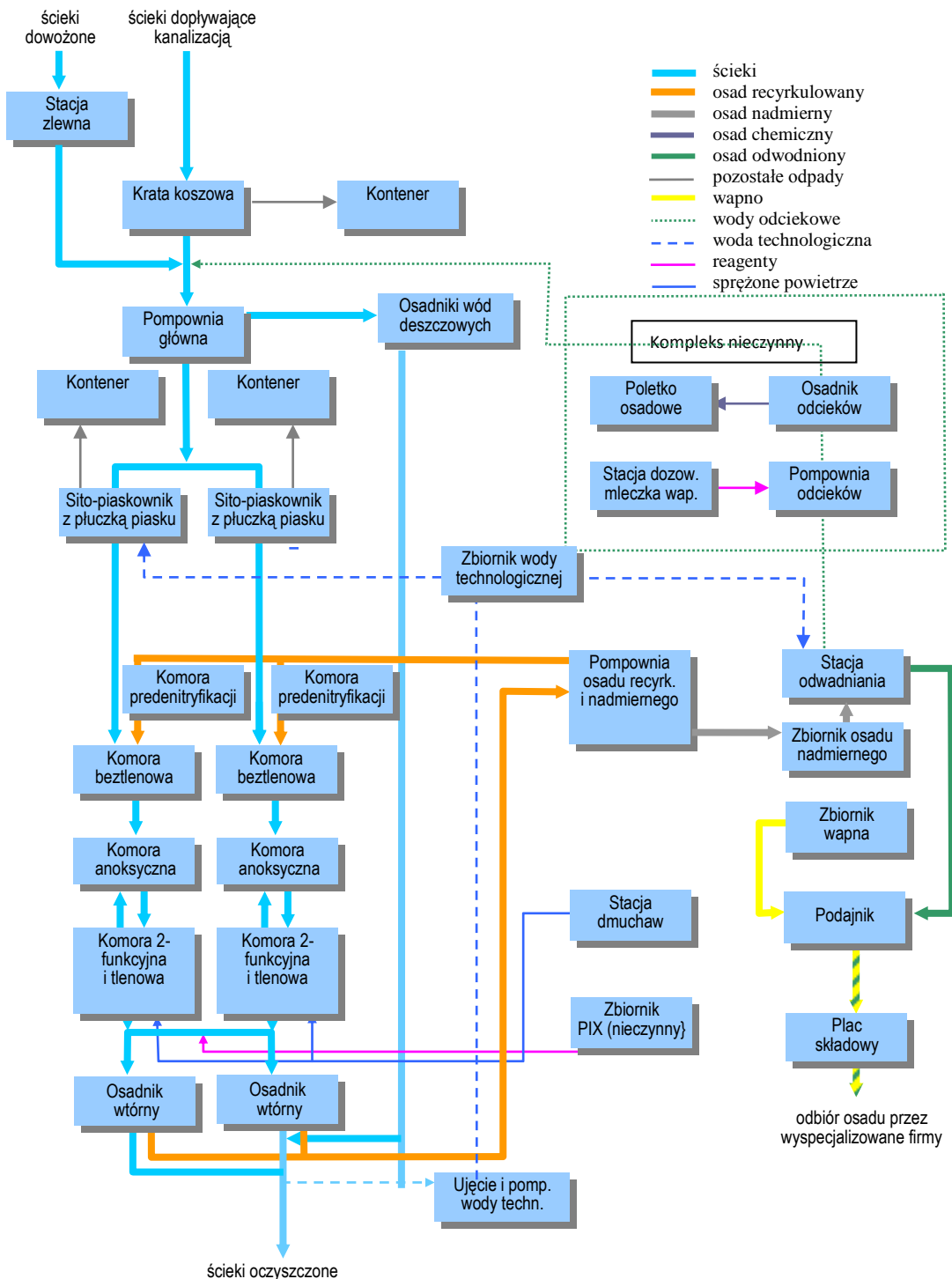
Oczyszczalnia jest typowym obiektem opartym na technologii niskoociążonego osadu czynnego, poprzedzonej mechanicznym oczyszczaniem ścieków oraz z mechanicznym odwadnianiem powstającego osadu nadmiernego.

Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków „CENTRUM” w Mikołowie obejmuje obecnie następujące procesy jednostkowe:

- w zakresie oczyszczania ścieków: wstępne cedzenie ścieków na rzadkiej kracie kosztowej, pompowanie ścieków, właściwe cedzenie ścieków na sicie mechanicznym, usuwanie piasku w piaskowniku poziomym, biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego prowadzone w wielofunkcyjnych reaktorach biologicznych (obejmujące: utlenianie związków organicznych, nityfikację, denityfikację oraz biologiczną defosfatację), symultaniczne strącanie fosforanów wspomagające proces biologicznej defosfatacji oraz sedymentacja zawiesin osadu czynnego w osadnikach wtórnych. Ilość ścieków przekraczająca zdolności przerobowe ciągu ściekowego jest kierowana do osadników wód deszczowych i kierowana do ciągu głównego po zmniejszeniu dopływu do oczyszczalni. W razie ich przepełnienia woda deszczowa pozbawiona zawiesin kierowana jest do odbiornika.
- w zakresie przeróbki osadu: gromadzenie osadu nadmiernego i wstępne zagęszczanie w zagęszczaczu grawitacyjnym, odwadnianie osadu na prasie taśmowej. Możliwe (nie stosowane) jest okresowe magazynowanie osadu odwodnionego. Dodatkowo możliwe jest chemiczne oczyszczanie odcieków z przeróbki osadu realizowane przy użyciu mleka wapiennego w dodatkowym osadniku.

Wymienione procesy jednostkowe, prowadzone są w następujących obiektach i węzłach technologicznych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni:

- kraty kosztowe zlokalizowane w pompowni głównej,
- pompownia główna ścieków wyposażona w dwie pompy ściekowe oraz cztery pompy deszczowe,
- sitopiaskowniki wyposażone w separator – płuczkę piasku (w budynku technicznym)
- reaktory biologiczne,
- stacja dmuchaw,
- osadniki wtórne,
- instalacja dozowania koagulantu,
- pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego,
- zagęszczacz grawitacyjny osadu nadmiernego,
- stacja odwadniania osadu (zlokalizowana w budynku technicznym),
- układ higienizacji osadu odwodnionego (w budynku technicznym),
- pompownia odcieków (zlokalizowana w budynku technicznym)
- osadnik odcieków,
- składowisko osadu,
- pompownia wody technologicznej,
- osadniki wód deszczowych,
- dyspozytornia (w budynku obsługi),
- stacja trafo i agregat prądotwórczy rezerwowo,



Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Mikołowie.

Ścieki dopływające kanalizacją są oczyszczane wstępnie na kracie koszowej. Usuwane skratki są gromadzone w szczelnym kontenerze, a dalej wywożone na składowisko odpadów. Dalej ścieki zostają przepompowane do sitopiaskowników z wykorzystaniem dwóch pomp ściekowych lub (rezerwowo) pompy deszczowej. Skratki są odwadniane mechanicznie i gromadzone w szczelnym kontenerze, a dalej wywożone na składowisko odpadów. Wytrącony piasek jest usuwany mechanicznie, płukany i odwadniany w separatorach piasku i gromadzony w szczelnym kontenerze.

W następnym etapie ścieki zostają poddane oczyszczaniu biologicznemu w dwóch równoległych reaktorach osadu czynnego, z których każdy składa się z komory predenitryfikacji, komory beztlenowej, komory anoksydacyjnej, komory dwufunkcyjnej i komory tlenowej. W komorach: predenitryfikacji, beztlenowej i anoksydacyjnej są zainstalowane zatapialne mieszadła, natomiast na dnie komory tlenowej są ułożone dyfuzory, do których tłoczony jest powietrze ze stacji dmuchaw. Komora dwufunkcyjna wyposażona jest w mieszadła oraz ruszty napowietrzające i może pełnić funkcję komory anoksydacyjnej lub tlenowej. Osad z osadników wtórnych jest przepompowywany do komory predenitryfikacji, natomiast znitryfikowane ścieki z komory tlenowej są recyrkulowane do komory anoksydacyjnej.

Procesy zachodzące w reaktorze obejmują eliminację związków organicznych, biologiczną defosfatację, nityfikację i denitryfikację. W sumie powinno to doprowadzić do znacznego zmniejszenia stężenia takich wskaźników zanieczyszczeń, jak ChZT, BZT5, azot amonowy, azot ogólny i fosfor. W celu zwiększenia efektu usuwania fosforu prowadzone jest również, w miarę potrzeby, symultaniczne strącanie fosforanów związkami żelaza dozowanymi do ścieków (wymieszanych z osadem czynnym) odpływających z reaktorów biologicznych. Końcowe oczyszczanie ścieków jest prowadzone w radialnych osadnikach wtórnych, skąd są kierowane do odbiornika. Wytrącony i zagęszczony osad czynny jest recyrkulowany do komór predenitryfikacji, natomiast nadmiar osadu kierowany jest do przeróbki.

Osad nadmierny, powstający w stopniu biologicznym, magazynowany jest w zbiorniku (zagęszczacz grawitacyjny), a następnie poddawany mechanicznemu odwadnianiu. Osad podawany na prasę preparowany jest polielektrolitami, natomiast wody odciekowe są kierowane do kanalizacji zakładowej lub mogły być poprzez pompownię odcieków kierowane do osadnika w którym następowało wytrącenie fosforanów, odciek odprowadzany był na początek ciągu ściekowego oczyszczalni poprzez kanalizację zakładową, a osad chemiczny na poletka odciekowe. Obecnie instalacja jest nieużywana, gdyż nie ma takiej potrzeby. Odwodniony osad jest odbierany bezpośrednio z oczyszczalni, projektowo mógł też być magazynowany na wewnętrznym zadaszonym placu składowym (w kontenerach).

I.3.2 Zakres rzeczowy przedsięwzięcia – rozwiązania techniczne i technologiczne oczyszczalni ścieków Centrum.

Realizacja przedsięwzięcia ma na celu zwiększenie przepustowości oczyszczalni ścieków w perspektywie czasowej 2020 – 2035 do 46 000 RLM. Wstępne parametry projektowe (oczyszczalnia zmodernizowana będzie w trybie „zaprojektuj i wybuduj”, stąd pewne wartości mogą ulec korekcie w trakcie prac projektowych) podano w poniższej tabeli.

Parametr	Wartość	Jednostka
RLM - wartość obecna	37543	RLM
RLM - wartość docelowa	46000	RLM
Prognozowany całkowity przepływ ścieków	7238,4	m ³ /d
Wartości charakterystyczne		
Współczynnik nierównomierności godzinowej	1,9	--
Współczynnik nierównomierności dobowej	1,4	--
Przepływ średni godzinowy	301,6	m ³ /h
Przepływ maksymalny godzinowy	573,0	m ³ /h
Przepływ maksymalny dobowy w porze suchej	10133,8	m ³ /d
Przepływ maksymalny godzinowy podczas deszczu	1146,1	m ³ /h

Wykonane zostaną następujące działania:

1. Przebudowa układu dopływowego do pompowni.
2. Budowa tłoczni ścieków oraz modernizacja pompowni i przewodów tłocznych ścieków.
3. Rozbudowa układu sitopiaskowników.
4. Budowa węzła zatrzymywania zawiesiny wstępnej.
5. Modernizacja reaktora biologicznego.
6. Modernizacja węzła osadników wraz z komorami towarzyszącymi.
7. Modernizacja układu recyrkulacji zewnętrznej wraz z budową drugiej pompowni.
8. Modernizacja pompowni wody technologicznej.
9. Budowa nowego układu pomiarowego i renowacja kolektora wylotowego.
10. Modernizacja stacji dmuchaw.
11. Modernizacja stacji magazynowania i dozowania koagulantu.
12. Rozbudowa węzła zagęszczania mechanicznego i montaż układu homogenizacji.
13. Budowa układu odbioru osadów dowożonych
14. Budowa wydzielonej komory fermentacyjnej zamkniętej.
15. Wykonanie maszynowni komory fermentacyjnej.
16. Budowa zbiornika osadu przefermentowanego.
17. Rozbudowa układu odwadniania z wykorzystaniem istniejącej prasy.
18. Budowa układu higienizacji osadu.
19. Budowa układu odbioru osadu.
20. Budowa układu ujmowania, obróbki, magazynowania i wykorzystania biogazu.
21. Budowa kotłowni.
22. Wykonanie systemu oczyszczania gazów złowonnych.
23. Wykonanie systemu AKPiA.
24. Modernizacja systemu elektroenergetycznego.
25. Dostosowanie układu sieci.
26. Remont budynku administracyjno-socjalnego.
27. Dostosowanie terenu, mała architektura, zieleń.

Opis procesu.

Oczyszczalnia po modernizacji nadal będzie prowadzić proces mechanicznego oczyszczania ścieków (uzupełniony o zatrzymywanie osadu wstępnego) oraz proces biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego - w istniejącym reaktorze. Proces obróbki osadów zostanie wyprowadzony do wydzielonych obiektów, realizujących wyłącznie dedykowane funkcje związane z przekształcaniem osadów. Odwodniony i higienizowany w miarę potrzeb osad, wywożony będzie jak do tej pory do zagospodarowania poza terenem oczyszczalni.

Przebieg procesów technologicznych będzie następujący. Ścieki dopływać będą istniejącym systemem kanalizacyjnym do studni k74. Stamtąd, poprzez nowy przewód, poprowadzone zostaną do istniejącej, zmodernizowanej studni zasuw. Ze studni, ścieki sanitarne, przepłyną do nowej tłoczni ścieków. Ścieki deszczowe skierowane będą, poprzez nową kratę rzadką do istniejącej, zmodernizowanej pompowni. Ewentualny dalszy nadmiar ścieków deszczowych przeleje się nowym upustem nadmiarowym do przewodu odpływowego do istniejącego wylotu. Kolejno ścieki zostaną przepompowane nową tłocznia, poprzez istniejące, częściowo zmodyfikowane przewody tłoczne, do zespołu trzech sitopiaskowników (2 istniejące, trzeci nowy - identyczny), zabudowanych w istniejącym budynku technicznym. Celem wyrównania obciążenia sitopiaskowników, przewody będą połączone w budynku w jednym przewodzie zbiorczym i poprzez układ trzech przepływomierzy i zasuw z napędami elektrycznymi, ścieki rozprowadzane będą do czynnych sitopiaskowników. Kolejno ścieki, pozbawione piasku

i skratek, zostaną pozbawione większości zawiesiny w zespole dwóch nowych sit, a potem przepłyną do istniejącego, zmodernizowanego reaktora biologicznego. W reaktorze zostanie utrzymany istniejący podział komór, przy czym konstrukcja reaktora oraz układ hydrauliczny zostaną zmodyfikowane i rozbudowane tak, aby możliwe było wyłączanie dowolnej z komór procesowych oraz praca pomiędzy liniami reaktorów. Następnie ścieki przepłyną, nowym układem poprzez nową komorę pomiarowo-rozdzielczą do zespołu istniejących osadników wtórnych oraz do osadników wód deszczowych, zaadaptowanych na osadniki procesowe - wielofunkcyjne. Z osadników ścieki (za wyjątkiem partii pobranej do pompowni wody technologicznej) odpłyną poprzez nową komorę pomiarową wyposażoną w przepływomierz elektromagnetyczny, zmodernizowanym przewodem, do istniejącego wylotu. Osad odebrany w osadnikach wtórnych, poprzez dwie pompownie recyrkulacji: istniejącą - rozbudowaną i nową – dla adaptowanych osadników, kierowany będzie na początek reaktora, a część, jako osad nadmierny – do zagęszczania mechanicznego.

Napowietrzanie reaktora odbywać się będzie z zespołu nowych, energooszczędnych stałobrotowych dmuchaw promieniowych, zabudowanych w zmodernizowanym budynku stacji dmuchaw. W razie problemów z biologicznym usuwaniem fosforu, do układu podawane będą koagulanty chemiczne ze zmodernizowanej stacji magazynowania i dozowania koagulantu.

Powstające na oczyszczalni odcieki oraz ścieki dowożone (poprzez istniejącą stację zlewną) kierowane będą do kanalizacji zakładowej i do pompowni głównej – za wyjątkiem odcieków odbieranych przez pompownie obiektowe.

Powstający osad wstępny (z sit) będzie odbierany poprzez pompownię i podawany do komory fermentacyjnej.

Osad nadmierny, odbierany będzie do procesu zagęszczania mechanicznego. Po mechanicznym zagęszczeniu osad będzie homogenizowany mechanicznie, a następnie tłoczony do fermentacji (analogicznie jak osad wstępny zagęszczony).

Kluczowym etapem obróbki osadów będzie fermentacja metanowa. Proces prowadzony będzie w warunkach beztlenowych, w temperaturze ok. 38 st. C. Z uwagi na wielkość oczyszczalni przewiduje się wykonanie jednej komory fermentacyjnej.

Po fermentacji osad grawitacyjnie odprowadzany będzie do zbiornika osadu prefermentowanego, a następnie podawany do procesu odwadniania. Osad po odwodnieniu będzie w miarę potrzeb higienizowany wapnem i kierowany do zagospodarowania.

Ujmowany z komory fermentacyjnej biogaz, będzie transportowany dedykowaną siecią gazową do odsiarczalni, magazynowany w zbiorniku i wykorzystywany w agregacie kogeneracyjnym oraz kotłach. Ewentualny nadmiar biogazu wypalany będzie na pochodni.

Kluczowe zapachowo obiekty na terenie oczyszczalni (sitopiaskowniki, sita gęste, towarzyszące pompownie, zbiornik osadu prefermentowanego, układ odwadniania, opcjonalnie magazyn osadu) będą zhermetyzowane, a ujęte zanieczyszczone powietrze poddawane procesom oczyszczania.

Całość oczyszczalni zarządzana i nadzorowana będzie przez nowy system AKPiA.

Zasilanie odbywać się będzie z wykorzystaniem istniejącego układu elektroenergetycznego, po jego modernizacji i rozbudowie.

Szczegółowy zakres prac:

1. PRZEBUDOWA UKŁADU DOPŁYWOWEGO DO POMPOWNI.

Z uwagi na zły stan techniczny przewodów kanalizacyjnych oraz niefunkcjonalne rozwiązanie, przebudowany zostanie węzeł komunikacyjny dopływu do oczyszczalni. W ramach zadania zmodernizowany zostanie przewód na odcinku od studni k74 do istniejącej komory zasuw (w tym odcinek pod rzeką). W komorze zasuw wymienione będzie wyposażenie, przy czym konieczne jest wykonanie trzeciego połączenia - przelewowego

(obejście technologiczne) z komory zasuw, do istniejącego, modernizowanego przewodu odpływowego. Zabudowane zastawki będą miały napędy elektryczne.

2. BUDOWA TŁOCZNI ŚCIEKÓW ORAZ MODERNIZACJA POMPOWNI I PRZEWODÓW TŁOCZNYCH ŚCIEKÓW.

W rejonie przewodu DN 600 pomiędzy komorą zasuw, a pompownią, wykonana będzie tłoczni ścieków. Obiekt ewentualnie (decyzja na etapie projektu) poprzedzony będzie kratą wstępną, zatrzymującą duże części stałe. Z uwagi na szeroki zakres wymaganych przepływów (do 360 dm³/s włącznie), zakłada się zabudowę dwóch zestawów, z których każdy składać się będzie z trzech pomp. Jak wykazały obliczenia, dla przeprowadzenia przepływu na poziomie 360 dm³/s (maksymalna przepustowość sitopiaskowników, przy wszystkich czynnych jednostkach) obecne przewody są wystarczające. Przewody wprowadzone będą do nowego węzła rozdzielczego- zapewniającego rozdział na trzy reaktory.

Nadmiar ścieków powyżej 360dm³/s będzie kierowany przewodem DN800 do nowego budynku kraty mechanicznej rzadkiej, zabudowanego pomiędzy komorą zasuw, a istniejącą pompownią. Ścieki pozbawione zanieczyszczeń mogących zablokować pompy, tłoczone będą nowym zespołem pompowym, do istniejących osadników wód deszczowych. Z uwagi na zmianę funkcji dwóch osadników (możliwość pracy zarówno w funkcji osadników procesowych jak i osadników wód deszczowych), zmodyfikowane zostanie sterowanie zasuwami rozdziału ścieków. Przewody i armatura będą wymienione i dostosowane do nowych pomp. Obiekt pompowni zostanie poddany renowacji i zabezpieczeniu betonów.

Teren w rejonie kraty, tłoczni i pompowni będzie podniesiony do wysokości zabezpieczającej przed zalaniem. Rozwiązanie to ułatwi również komunikację (zmniejszenie różnicy poziomów pomiędzy terenem oczyszczalni, a terenem kraty i pompowni).

Zapewniony będzie transport skratek, pomp i części zamiennych, jak również komunikacja obsługowa.

3. ROZBUDOWA UKŁADU SITOPIASKOWNIKÓW.

Jak wykazały obliczenia, przepustowość istniejącego układu (2 x 120 dm³/s) jest niewystarczająca do przeprowadzenia przepływów pory deszczowej przez stopień biologiczny (bez retencjonowania ścieków). Dodatkowo układ nie posiada żadnej rezerwy na wypadek awarii, remontu lub konserwacji.

W ramach przebudowy węzła zakłada się montaż trzeciego sitopiaskownika, identycznego z obecnie eksploatowanymi. Przy sitopiaskowniku zabudowany zostanie pomost stacjonarny. Dopływ do urządzeń z układu tłoczego poprzez węzeł zbiorczo rozdzielczy, wyposażony w zasuwę odcinającą przewody tłoczne, trzy przepływomierze oraz trzy zasuwę z napędami elektrycznymi, zapewniające rozplływ na sitopiaskowniki.

Wypływ z sitopiaskowników skierowany będzie wspólnym przewodem do komory rozdzielczej przed sitami. Na kanale zabudowany będzie nowy pobierak próbek.

Sitopiaskowniki oraz stanowiska kontenerów skratek będą zhermetyzowane, a powietrze ujmowane do systemu biofiltracji.

W ramach modernizacji węzła sitopiaskowników oraz zakładając zabudowę w obiekcie innych urządzeń, przewiduje się generalny remont obiektu, połączony z zabezpieczeniem antykorozyjnym, wymianą instalacji elektrycznej, wymianą skorodowanych i niepasujących do docelowego układu elementów wentylacji, itp.

W budynku znajdzie się również stacja zlewna (jak do tej pory), układ odbioru osadów dowożonych oraz ewentualnie inne konieczne urządzenia. Obiekt będzie wyposażony w pomieszczenia rozdzielni oraz magazyn polimerów.

4. BUDOWA WĘZŁA ZATRZYMYWANIA ZAWIESINY WSTĘPNEJ.

Ponieważ proces fermentacji metanowej przebiega tym efektywniej, im wyższy jest udział osadów surowych (wstępnych), proces technologiczny oczyszczalni w Mikołowie zostanie uzupełniony o węzeł osadu wstępnego. Zakłada się wykonanie na terenie obecnego placu/wiaty przy budynku technicznym układu składającego się z:

- Komory rozdzielczo – przelewowej znajdującej się na rozbudowanym przewodzie odbioru ścieków z sitopiaskowników. Wymaga się zasilania dwóch sit (z odcięciem) oraz przelewu sterowanego (zastawki przelewowe z napędem elektrycznym) do reaktora.
- Dwóch sit mechanicznych osadów wstępnych z osprzętem – zabudowanych pomiędzy budynkiem technicznym, a reaktorem.
- Układu odprowadzającego ścieki mechanicznie oczyszczone do reaktorów biologicznych.
- Węzła odbiorczego osadu, kierującego go do procesu fermentacji.

5. MODERNIZACJA REAKTORA BIOLOGICZNEGO.

W ramach modernizacji przewiduje się renowację istniejących konstrukcji komór (przy czym układ kanałów oraz ścian działowych będzie identyczny z istniejącym).

W ramach renowacji przeprowadzone będzie pełne opróżnienie komór z istniejącego wyposażenia oraz nagromadzonych osadów oraz czyszczenie (np. piaskowanie) ścian komór, pomostów i dna. Następnie uzupełnione będą dylatacje oraz wykonane zostaną iniekcje rys i pęknięć. W rejonie nowych komór rozdzielczych. zostaną uzupełnione pomosty. W razie konieczności wykonane zostanie wzmocnienie konstrukcji celem zabudowy urządzeń.

Konstrukcja ścian działowych będzie zapewniać możliwość opróżnienia każdej z komór przy zalanych sąsiednich, a układ kanałów i odcięć – pominięcie i odcięcie każdej z komór, bez przyporządkowywania do osobnych linii oczyszczania – z wykorzystaniem zastawek z napędami ręcznymi. Stąd wykonane będą odpowiednie komory zbiorczo – rozdzielcze, przewiduje się minimum pięć komór – rozdziału ścieków surowych (poza obrysem reaktora), rozdziału recyrkulatu (poza obrysem reaktora – do komór defosfatacji, predenitryfikacji oraz odbioru osadu nadmiernego), po komorach defosfatacji, po komorach denitryfikacji i komorach dwufunkcyjnych oraz przewidzieć ewentualne wzmocnienie ścian.

Hydraulika reaktorów zapewni skuteczny przepływ części pływających, poprzez wykonanie odpowiednich przepływów do komór zbiorczo-rozdzielczych i zamknięcie otworów przydennych w ścianach.

We wszystkich komorach (w tym również komorach nitryfikacji) zabudowane będą nowe mieszadła z osprzętem.

Z uwagi na zbyt małą wydajność recyrkulacji wewnętrznej oraz energochłonność zastosowanego systemu pompowego, wykonane będą nowe układy, oparte o nowe przewody, znajdujące się poniżej lustra ścieków oraz mieszadła pompujące. Mieszadła będą zasilane poprzez przemienniki częstotliwości. Każdy z przewodów tłocznych zakończony dwoma wylotami (zaopatrzonymi w zasuwę) – umożliwiające podanie recyrkulacji do dowolnego ciągu, alternatywnie dopuszcza się wprowadzenie recyrkulacji wewnętrznej do komory zbiorczo-rozdzielczej przed komorami denitryfikacji.

Wszystkie urządzenia wyposażone będą w indywidualne żurawiki ze stali nierdzewnej.

Ruszt napowietrzający będzie podzielony w następujący sposób: każda z komór dwufunkcyjnych będzie posiadać po jednej sekcji rusztów, zasilanych poprzez nowe indywidualne przepustnice regulacyjne z napędami elektrycznymi. Ruszt w każdej głównej komorze nitryfikacji podzielony na trzy sekcje zasilane poprzez przepustnice napędami regulacyjnymi ręcznymi, przy czym pierwszą sekcję oraz parę pozostałą zasilic poprzez dwie przepustnice regulacyjne z napędem elektrycznym. Planuje się zastosowanie zaworów

iglicowych. W końcowej części reaktorów wydzielona zostanie strefa odtleniania, zapewniająca redukcję stężenia tlenu w strumieniu recyrkulacji wewnętrznej oraz możliwość opróżnienia komory z mieszałem pompującym. W doborze dyfuzorów uwzględniono rezerwę na wypadek wyłączenia awaryjnego dowolnej z komór.

W ramach modernizacji reaktorów zostanie zainstalowany system kontroli – pomiary stężenia tlenu w komorach dwufunkcyjnej i nityfikacji (w sumie 6 sztuk, w tym po 2 w każdej głównej komorze napowietrzania) oraz potencjału redoks (1 w każdej komorze predenitryfikacji, 1 w każdej komorze defosfatacji, po 1 w komorach denitryfikacji i nityfikacji – w sumie 8 sztuk). Dodatkowo wielkość recyrkulacji wewnętrznej sterowana będzie w trybie podstawowym od poziomu azotanów w komorach denitryfikacji, a stężenie tlenu – w zależności od poziomu azotu amonowego i azotanowego w odpływie z komór nityfikacji – w związku z tym planuje się zbudować odpowiednie analizatory (2 punkty pomiarowe azotu azotanowego w komorach denitryfikacji, 2 punkt w komorach nityfikacji, 2 punkty pomiaru azotu amonowego w komorach nityfikacji). Na wylocie z komór zbudowany będzie układ pomiaru stężenia azotanów.

6. MODERNIZACJA WĘZŁA OSADNIKÓW WRAZ Z KOMORAMI TOWARZYSZĄCYMI.

Założono przebudowę układu odprowadzenia ścieków z osadem do osadników, do wydajności umożliwiającej przeprowadzenie pełnego strumienia ścieków wraz z recyrkulatem, przy wykorzystaniu pełnej wydajności trzech linii sitopiaskowników, czyli ok. 720 dm³/s (przepływ ścieków + 100% recyrkulacji zewnętrznej).

Układ zostanie rozbudowany, umożliwiając zasilanie obydwu istniejących osadników oraz dwóch osadników deszczowych, zaadaptowanych na osadniki procesowe (może być wymagana pompownia – do decyzji na etapie projektu). Przewód doprowadzenia mieszaniny ścieków z osadem do adaptowanych osadników poprowadzony będzie jako zasyfonowany (ze spustem do kanalizacji do czyszczenia), co umożliwi przejazd.

Strumień będzie rozdzielony w taki sposób, aby możliwe było dynamiczne zmienianie obciążenia poszczególnych jednostek, tak, aby ich nie przeciążyć i nie spowodować wynoszenia osadu do odbiornika - zbudowując na każdym przewodzie do osadników przepływomierz oraz zasuwę regulacyjną z napędem elektrycznym. Wymagać to będzie wykonania nowych komór rozdzielczo-pomiarowych oraz modyfikacji układu napełniania osadników prostokątnych.

W układzie hydraulicznym zapewniono możliwość funkcjonowania osadników zarówno w roli osadników procesowych, jak i osadników wód deszczowych.

Istniejące osadniki procesowe oraz wód deszczowych (wszystkie) będą poddane renowacji i zabezpieczeniu betonów. Wymieni się /uszczelni istniejące dylatacje.

W istniejących osadnikach okrągłych wymienione zostaną zgarniacze. Zbudowane będą nowe jednostki, wyposażone w pływające zgarniacze ślimakowe piany oraz szczotki czyszczenia bieżni i koryta. Zastosowane będą lemieszki dolne o wysokości nie niższej niż 50 cm, z dogarnianiem. Zastosowane będą zgarniacze z napędami bocznymi, co zredukuje możliwość poślizgu. Zostaną zbudowane deflektory koryta i dodatkowy układ usuwania piany z przestrzeni pomiędzy ścianą i deflektorem. Wymieni się komorę centralną na pełną, z wyprowadzeniem osadu w strefie nad rejonem zagęszczania osadu.

W osadnikach adaptowanych podniesione zostanie poziom w osadniku o nie mniej niż 30 cm. Koryta odbiorcze ścieków oczyszczonych będą rozbudowane. Zmodyfikowane zostaną wloty ścieków – poprzez wprowadzenie deflektorów wytracających energię.

W adaptowanych osadnikach wymienione będą istniejące zgarniacze na zgarniacze denno – powierzchniowe, zunifikowane ze zgarniaczami w osadnikach wstępnych. Zbuduje się pływające (ślimakowe) układy odbioru części pływających. Wykonane będą nowe spusty osadu (zaopatrzone w zasuwy regulacyjne z napędami elektrycznymi i przepływomierze),

sprowadzone do nowej pompowni osadu recykulowanego, z pozostawieniem spustu do pompowni.

Części pływające ze wszystkich osadników sprowadzone będą do układu osadu nadmiernego (z ewentualnym wykorzystaniem dedykowanej pompowni części pływających) w sposób zapewniający wyprowadzenie flotatu z układu ściekowego.

7. MODERNIZACJA UKŁADU RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ WRAZ Z BUDOWĄ DRUGIEJ POMPOWNI.

Osady spływające z osadników wtórnych radialnych, kierowane będą poprzez nowe przepływomierze (nie jest wymagana budowa studni – dopuszcza się zabudowę wewnątrz przestrzeni pompowni jak do tej pory) i nowe zasuwę regulacyjne z napędami elektrycznymi do komory czerpnej pompowni. Stamtąd, poprzez nowe pompy cyrkulacyjne osad kierowany będzie z powrotem do reaktora biologicznego. Przewód osadu nadmiernego zostanie zaadaptowany na dodatkowy przewód tłoczny, wprowadzając przewody istniejące oraz adaptowany do nowej komory rozdziału recykulacji. Osad nadmierny pobierany będzie z komory rozdzielczej przewodem poprzez pompy zainstalowane na zagęszczaczach mechanicznych. W rejon poboru wprowadzi się części pływające.

Przeprowadzony będzie remont i zabezpieczenie konstrukcji pompowni. Wymieni się konstrukcje i pokrywy włazów i pomostów na nowe ze stali nierdzewnej. Jeżeli układ hydrauliczny nie zapewni przepustowości na poziomie 850 m³/h, wykonana będzie nowa pompownia.

Dla obsłużenia osadników prostokątnych, wykonana będzie nowa pompownia recykulacji. Wydajność pompowni nie mniej niż ok. 700 m³/h (powyżej 100% recykulacji dla maksymalnego przepływu przez adaptowane osadniki podłużne). Strumień recykulatu skierowany przed reaktory biologiczne – do komory rozdziału recykulacji. Pompownia zatapialna, prefabrykowana. W pompowni zabudowane będą dwie pompy recykulacyjne, zasilane poprzez przemienniki częstotliwości.

8. MODERNIZACJA POMPOWNI WODY TECHNOLOGICZNEJ.

W zmodernizowanej oczyszczalni znacząco zwiększy się ilość urządzeń zasilanych w wodę technologiczną. Będą to co najmniej:

- 3 zespoły sitopiaskowników zunifikowanych z płuczkami piasku.
- 2 sita mechaniczne.
- Stację zlewną.
- Układ zagęszczania mechanicznego osadu.
- Układ odwadniania mechanicznego osadu.
- Biofiltr.
- Hydranty porządkowe.

Na przewodzie poboru ścieków (w istniejącej studni) tymczasowa przegroda będzie wymieniona na zastawkę z napędem ręcznym. Dodatkowo wykonane będą dwa przewody umożliwiające pobór wody wprost z osadników wtórnych, spod powierzchni osadu (co zmniejszy ryzyko przedostawania się flotatu do wody technologicznej). Przewody wyposażone będą w zasuwę nożowe z napędami ręcznymi.

Przewiduje się wymianę pomp w pompowni na jednostki o wyższej wydajności. Na obecnym etapie nie określa się dokładnie parametrów wydajnościowych (są one zależne od dobranych na etapie wykonawstwa konkretnych urządzeń), niemniej jednak winien on wynosić ok. 80 m³/h. Pompy winny być zasilane poprzez przemienniki częstotliwości. Ścieki oczyszczone podawane będą poprzez nowy filtr automatyczny do nowego zbiornika wody technologicznej, zlokalizowanego w budynku technicznym. Filtr zaopatrzoney będzie w obejście z filtrem ręcznym.

Kolejno woda technologiczna dysponowana będzie do urządzeń odbiorczych. Celem uproszczenia układu i zwiększenia jego niezawodności oraz wykorzystania istniejących

urządzeń, zakłada się, że węzeł sitopiaskowników zasilany będzie identycznie jak do tej pory, tj. z wykorzystaniem pomp własnych (nowy sitopiaskownik będzie musiał być zakupiony z identycznym osprzętem). Dla pras i zagęszczaczy zakłada się zabudowę dwóch pomp (pracujących w systemie 1+1, gdzie jedna pompa pokryje zapotrzebowanie jednej prasy i jednego zagęszczacza) podnoszących wstępnie ciśnienie – przed pompami samych maszyn. Dla biofiltra, stacji zlewnej i hydrantów porządkowych zakłada się wykonanie nowej instalacji tłocznej, opartej na zestawie hydroforowym.

9. BUDOWA NOWEGO UKŁADU POMIAROWEGO I RENOWACJA KOLEKTORA WYLOTOWEGO.

Istniejący układ wlotu znajduje się w złym stanie technicznym (przewód schodzący w skarpie). W związku z tym zachodzi konieczność jego wymiany. Z uwagi na zmniejszenie maksymalnych przepływów deszczowych względem założeń projektowych oczyszczalni (doszczelnienie zlewni Mikołowa), na obecnym etapie przyjęto wykonanie reliningu istniejącego przewodu.

Celem zwiększenia dokładności pomiaru przewidziano wymianę zwężki pomiarowej na zasyfonowany przepływomierz elektromagnetyczny. Wstępnie założono jego montaż w istniejącej komorze pomiarowej oraz wykonanie syfonu za komorą.

Przy przepływomierzu, na syfonie zabudowany będzie nowy aparat do automatycznego poboru próbek.

10. MODERNIZACJA STACJI DMUCHAW.

Sprężone powietrze do celów napowietrzania ścieków podawane będzie z istniejącej stacji dmuchaw, w której wymienione będzie całe wyposażenie.

Wyposażenie stacji stanowić będą dmuchawy promieniowe stałobrotowe, z regulacją wydajności poprzez aparat kierowniczy, napędzane typowymi silnikami elektrycznymi. Przewiduje się zastosowanie dmuchaw w ilości 2+1, gdzie dwie jednostki zapewnią bezpieczne pokrycie zapotrzebowania oczyszczalni na oczyszczanie ścieków, tj. nie mniej niż 218,1 kgO₂/h poboru maksymalnego, jednak przy napowietrzaniu cyklicznym. Wówczas zapotrzebowanie powietrza wynosi ok. 79 Nm³/min, a dla średniego poboru tlenu wynoszącego 162,3 kgO₂/h wydajność dmuchaw wynosi 50 Nm³/min. Układ napowietrzania w Mikołowie może pracować w sposób fazowy, tj. z przerywanym napowietrzaniem, co wpłynie na poprawę procesu denitryfikacji. Przyjęto wielkość dmuchaw wynikającą z obliczeń, nie mniej niż 3000 m³/h każda. Jedna dmuchawa w ruchu ciągłym pokryje zapotrzebowanie średnie. Wartości obliczono dla standardowej sprawności dyfuzorów, przy 6,15 m głębokości napowietrzania. Zapewniony będzie spręż dmuchaw nie mniejszy niż 750 milibarów, co zapewni pokonanie oporów nawet przy zużytych dyfuzorach.

Powyższe wielkości będą zweryfikowane podczas procesu projektowego.

Ostatnia dmuchawa stanowić będzie rezerwę czynną, ale z możliwością jednoczesnej eksploatacji wszystkich jednostek.

Układ kolektora tłoczego zostanie przebudowany tak, aby powietrze wyprowadzane było jednym przewodem tłocznym i dalej rozdzielało się na poszczególne przewody.

Praca dmuchaw sterowana będzie automatycznie w zależności od ciśnienia powietrza w głównym ciągu technologicznym (zależnym od położenia przepustnic, wynikającego z poziomu stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach lub innych danych przesyłanych do nadrzędnej szafy sterowniczej dmuchaw z głównej sterowni). Zastosowane będą dwa czujniki (pomiar) ciśnienia sprężonego powietrza, pracujące w systemie 1+1 (rezerwa czynna). Dmuchawy współpracować będą z układem rurociągów magistralnych doprowadzających powietrze do poszczególnych komór. Zakłada się, iż w warunkach obniżonego zapotrzebowania na tlen (niska temperatura, niewielka ilość osadu, niskie obciążenie oczyszczalni) pracować będzie jedna dmuchawa, z wydajnością obniżoną nawet do 45% wydajności nominalnej. Przewody tłoczne doprowadzające powietrze do reaktorów będą

połączone, zapewniając jednakowe ciśnienie w całym systemie przesyłowym i równoległą pracę obu przewodów. Układ dystrybucji sprężonego powietrza będzie rozbudowany również o co najmniej układ zaworów regulacyjnych i odcinających.

W sprężone powietrze muszą być zasilane następujące komory:

- 2 komory dwufunkcyjne (możliwa praca zarówno w funkcji komór napowietrzania jak i denitryfikacji).
- 2 komory nitryfikacji.

Układ dystrybucji sprężonego powietrza wyposażony będzie w następujący osprzęt:

- Zawór regulacyjny z napędem elektrycznym, doprowadzenia powietrza do komór dwufunkcyjnych – 2 sztuki.
- Zawór regulacyjny z napędem elektrycznym, doprowadzenia powietrza do komór nitryfikacji – 2 sztuki.
- Zawór regulacyjny z napędem ręcznym rozdziału powietrza na sekcje w komorach nitryfikacji – 6 sztuk (zabudowane za zaworem regulacyjnym).

Dla potrzeb rozmieszczenia i użytkowania docelowego układu dmuchaw konieczne będzie przeprowadzenie remontu obiektu.

Ze względu na duże obciążenie cieplne pochodzące od dmuchaw w budynku, zastosuje się wymuszoną wymianę powietrza ze sterowaniem termostatem. Powietrze chłodzące równe zyskom ciepła w pomieszczeniu od silników elektrycznych, będzie zasysane przez czerpnie ściennie w wyniku podciśnienia wytworzonego przez wentylatory wywiewne kanałowe o wydajności odpowiadającej strumieniowi powietrza asymilującego zbędne ciepło jawne. Odbiór powietrza ogrzanego bezpośrednio z obudów dźwiękochłonnych dmuchaw.

Wielkość czerpni ściennej będzie umożliwiała pobranie powietrza na potrzeby procesowe oraz chłodzenia dmuchaw. W pomieszczeniu hali zainstalowany będzie dodatkowo czujnik temperatury wewnętrznej (termostat), wskazania którego sterować będą pracą zespołu wentylatorów chłodzących oraz szybrem nawiewu powietrza z kolektora tłoczego wentylacji z powrotem do hali dmuchaw – na okres zimowy. Praca wentylatorów i napędu szybra sprzężona ze wskazaniem termostatu. Załączanie wentylatorów przy temperaturze np. powyżej 30°C, wyłączanie poniżej 25°C, z możliwością zadawania temperatur.

Pomieszczenie (zależnie od dobranej typu dmuchaw i ich wyposażenia) generalnie nie wymaga instalacji ogrzewania, stację wystarczy zaopatrzyć jedynie w 2 gniazda elektryczne (nie wliczone do zespołu gniazd ujętych w opisie systemu elektroenergetycznego) umożliwiające podłączenie przenośnych agregatów grzewczych dla ewentualnego dogrzania w okresie awarii lub remontu dmuchaw; podczas normalnej eksploatacji stacji straty będą pokrywane z wewnętrznych zysków ciepła pochodzących od silników dmuchaw.

Podłoga oraz ściany do wysokości 2 metrów będą pokryte żywicą lub płytkami. Oświetlenie wykonane będzie na ścianach, na wysokości umożliwiającej bezpieczną wymianę elementów. Pomieszczenie będzie wygłuszone w miarę potrzeb. Wymianie podlega cała stolarka, w tym drzwi, brama montażowa oraz okna doświetlające.

11. MODERNIZACJA STACJI MAGAZYNOWANIA I DOZOWANIA KOAGULANTU.

Zakłada się wykorzystanie istniejącego zbiornika, wraz z wanną ociekową. Wymianie podlega nowy układ tłoczny na nowy. Koagulant skierowany będzie nową linią tłoczną do przelewów za reaktorami biologicznymi (celem dobrego wymieszania).

Obiekt poddany będzie renowacji. Do systemu AKPiA sprowadzi się (z nowej sondy) pomiar poziomu w zbiorniku oraz sygnały pracy/awarii pomp, a sygnał sterowania wydajnością pomp wystawiany w zależności od zapotrzebowania na koagulant (wypracowywany w systemie AKPiA w zależności od stężenia fosforanów i przepływu – określanych w nowych urządzeniach pomiarowych, opisanych w dalszej części opracowania).

12. ROZBUDOWA WĘZŁA ZAGĘSZCZANIA MECHANICZNEGO I MONTAŻ UKŁADU HOMOGENIZACJI.

Do obróbki powstającego osadu nadmiernego konieczne będzie:

- Wyprowadzenie podłączenia osadu nadmiernego na układ zagęszczania bezpośrednio z komory rozdziału osadu recyrkulowanego.
- Zdemontowanie posiadanego (zabudowanego na prasie) zagęszczacza mechanicznego i uzupełnienie jego osprzętu.
- Zabudowanie drugiego zagęszczacza mechanicznego wraz z kompletnym osprzętem.
- Zabudowanie układu homogenizacji osadów.
- Wyprowadzenie przewodu osadu zagęszczonego do obiegu WKF.
- Podłączenie systemu wentylacji, energetycznego, AKPiA, itp.

Urządzenia te zostaną zamontowane w istniejącym budynku technicznym lub nowym budynku obsługowym fermentacji (do decyzji na etapie projektu).

Z uwagi na konieczność prowadzenia ogrzewania osadu w komorze fermentacyjnej, dąży się do zminimalizowania objętości osadu. W tym celu zdecydowano utrzymać zagęszczanie mechaniczne osadu nadmiernego.

Przewidziano zastosowanie dwóch równoległych zagęszczaczy (pracujących w systemie 1+1), stąd część elementów (system sterowania – ale umożliwiający odrębną pracę jednostek, stacja polimeru) może być wspólnych, pozostałe zaleca się zastosować indywidualnie dla każdej linii. Z uwagi na posiadanie zagęszczacza, zamontowana będzie druga identyczna jednostka.

Dla zastosowania układu homogenizacji mechanicznej dodatkowo dochodzi homogenizator z osprzętem. Może on być zintegrowany z komorą osadową zagęszczacza. Osad zagęszczony należy skierowany będzie do homogenizatora (najlepiej zintegrowanego ze zbiornikiem osadu zagęszczonego), zapewniającego ujednorodnienie i zmianę struktury osadu (rozbicie kłaczków). Dezintegracja mechaniczna (kondycjoner osadu) służy do mechanicznego rozdrobnienia kłaczków osadów ściekowych, błon komórkowych mikroorganizmów i uwolnienie do cieczy osadowej zawartych w komórkach substratów istotnych dla dalszego biochemicznego rozkładu związków organicznych. Urządzenie to wyraźnie zmniejsza wielkość kłaczków osadu, zwiększając udział cząstek koloidalnych, a także powoduje uwolnienie materii organicznej do fazy ciekłej. Proces ten daje w efekcie możliwość wytworzenia jednolitej i trwałej mieszaniny oraz powoduje upłynnienie osadów. Wymagana moc dezintegracji mechanicznej: nie mniej niż 0,1 kW/kg sm,

Wykonany zostanie kolektor tłoczny do obiegu grzewczego komory fermentacyjnej, wyposażony w przepływomierz oraz studnię czyszczakową. Zakłada się zastosowanie średnicy przewodu nie niższej niż DN 100.

Zagęszczacze wyposażone będą w system wentylacji, podłączony do układu biofiltracji powietrza.

Z uwagi na dużą ilość odcieku odprowadzanego z zagęszczaczy, zastosowana będzie lokalna pompownia, kierująca odcieki wprost do reaktorów. Planuje się pompownię zhermetyzować, a powietrze ująć do układu biofiltracji.

13. BUDOWA UKŁADU ODBIORU OSADÓW DOWOŻONYCH

Proces fermentacji umożliwia odbiór osadów z zakładów spożywczych, oczyszczalni przydomowych i innych obiektów gospodarki wodno-ściekowej, znajdujących się na terenie Mikołowa. Dowóz takich odpadów znacząco poprawia bilans energetyczny procesu fermentacji i wpływa na zwiększenie produkcji biogazu.

Założono wstępnie wykorzystanie obecnego zbiornika - zagęszczacza osadu nadmiernego do celów retencji osadu dowożonego. Cały węzeł zlokalizowany będzie w istniejącym budynku technicznym.

Układ osadów dowożonych składać się będzie z następujących elementów:

- Złącze przyłączeniowe (w ścianie budynku).
- Macerator frezowy.
- Pompa rotacyjna przeładunkowa.
- Przepływomierz.
- Zbiornik magazynowy (adaptowany z istniejącego zagęszczacza lub nowy).
- Pompa rotacyjna załadowcza.
- Armatura i osprzęt.

Zbiornik będzie przykryty i powietrze odebrane do systemu biofiltracji.

Węzeł włączony do systemu AKPiA oczyszczalni.

14. BUDOWA WYDZIELONEJ KOMORY FERMENTACYJNEJ ZAMKNIĘTEJ.

Przewidziano mezofilową fermentację beztlenową osadu, prowadzoną w nowej pojedynczej zamkniętej komorze fermentacyjnej, w temperaturze 38 st. C z instalacją odbioru biogazu. Komora będzie ocieplona. Dno wykonane będzie w formie stożka o kącie nachylenia nie mniejszym niż 35 stopni.

Zakłada się, iż pojemność czynna wyniesie nie mniej, niż ok. 2550 m³ części osadowej, przy zapewnieniu czasu fermentacji osadu nie niższy niż 28 dni, odpowiednio dostosowując pojemność komory. Do obliczeń sprawdzających na etapie projektu należy przyjąć stężenie osadów zmieszanych zasilających komorę nie wyższe niż 4,3 % suchej masy.

Minimalne wyposażenie zbiornika:

- Mieszadło mechaniczne z rurą centralną, zapewniające minimum 6-cio krotne wymieszanie zbiornika.
- Kopuła z pomostem obsługowym.
- Ujęcie biogazu ze złożem wewnętrznym i układem gaszenia piany.
- Bezpiecznik cieczowy wewnętrzny.
- Wziernik z pokrywą.
- Instalację gaszenia piany wodą.
- Instalację gaszenia piany osadem.
- Przewody i orurowanie w tym przewód osadu przefermentowanego z WKF do zbiornika.
- Instalacje odgromowe.
- Instalacja elektryczna i oświetlenie.
- Instalacja AKPIA - w tym co najmniej pomiar poziomu osadu, pomiar poziomu piany, pomiar ciśnienia biogazu, automatyczne gaszenie piany, trzy punkty pomiaru temperatury WKF.

Ponieważ przewiduje się zasilanie kotłów bez konieczności stosowania dodatkowego podnoszenia ciśnienia biogazu, komora fermentacyjna będzie przystosowana do ciśnienia roboczego biogazu min. 25 milibarów. Wstępnie w dalszej części koncepcji przyjęto, iż jednostka kogeneracyjna pracować będzie z zasilaniem w biogaz poprzez własną dmuchawę, jednak jest to założenie ze względów kosztowych oraz uwzględniające obecne standardy. Biorąc pod uwagę szybkość rozwoju rynku (praktycznie na bieżąco pojawiające się nowości) należy dobrać jednostkę zasilaną ciśnieniem układu, bez konieczności stosowania dmuchaw biogazu.

Standard obiegów technologicznych osadu WKF.

Dla układu technologicznego orurowania WKF wymagane będą następujące funkcje:

- Pobór z dna (ok. 50 cm nad dnem) lub z pobocznicy (ściany) WKF w dolnej części –

do wyboru przez operatora, odcinane zasuwanami z napędami ręcznymi.

- Tłoczenie osadu w górnej części WKF (na kopule) powyżej poziomu biogazu w sposób rozdeszczający osad, zapewniający gaszenie piany i topienie ewentualnych części pływających.
- Odbiór do obiegu WKF wtłoczonego osadu zmieszanego i dowożonego do obiegu grzewczego z opcją podawania przed i za pompę obiegową (celem prawidłowego zaszczepienia osadu).
- Zrzut osadu przefermentowanego w postaci waporowej – z dna WKF, poprzez przelew regulowany do zbiornika osadu przefermentowanego. Ponieważ obligatoryjnie wymagane jest zastosowanie mieszadła z rurą centralną (które „z definicji” posiada niewielki zakres dopuszczalnych poziomów pracy) zastosowany będzie przelew regulowany, umożliwiający jego pracę w pełnym zakresie ciśnień ruchu WKF – od bezciśnieniowego po normalny, zapewniając dodatkowo rezerwę po min. 5 cm ruchu zwierciadła dodatkowo w obie strony.
- Zapewnienie układu połączeń umożliwiających pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie stożka dennego poprzez tłoczenie osadu przewodem dennym ssawnym układu obiegu grzewczego.
- Zapewnienie układu połączeń umożliwiających pobór osadu ze ściany (jw.) oraz przepłukanie strumieniem tłocznym przewodu przelewowego osadu przefermentowanego i to zarówno w stronę przelewu teleskopowego jak i dna stożka WKF. Zapewniona będzie możliwość tłoczenia w kierunku dna z odcięciem wylotu przewodem teleskopowym.
- Przelew awaryjny WKF.
- Spust części pływających.

Układy technologiczne obiegów komory fermentacyjnej realizować będą następujące funkcje:

Obieg grzewczy

Obieg grzewczy służy do zachowania właściwej temperatury komory fermentacyjnej, pozwala na prawidłowe rozmieszanie (zaszczepienie) świeżego osadu, spełnia rolę mieszania pomocniczego (awaryjnego) oraz pozwala na wzruszenie osadów znajdujących się na dnie komory. Osad z komory fermentacyjnej w normalnych warunkach pobierany będzie pobierany będzie znad dna i kierowany poprzez przynależne pompy do odpowiednich wymienników ciepła i z powrotem do WKF. Zakłada się, iż w podstawowym układzie pracy ruch odbywać się będzie jedną pompą obiegową. Przewiduje się ciągłą pracę układu pompowego i regulację dostawy ilości ciepła poprzez sterowanie temperaturą wody zasilającej wymienniki ciepła. Przewiduje się również możliwość poboru osadu z króćca zlokalizowanego przy ścianie WKF (w górnej części stożka) – w tym celu otwierana będzie zasuwa tego przewodu ssącego, a zamykana zasuwa dolna.

Przewidywana wydajność pomp zapewni min. 100% wymiany objętości komory fermentacyjnej w ciągu doby, nie mniej niż 110 m³/h.

Założono zabudowę dwóch wymienników o mocy umożliwiającej dogrzanie podawanego osadu oraz pokrycie wszelkich strat dla WKF (przy obliczeniowej temperaturze fermentacji min. 38 st. C). Przyjęto założyć pracę jednym wymiennikiem. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła to 136,5 kW. Obliczona wstępnie moc minimalna (uzależniona od doboru konstrukcji i izolacji WKF i przewodów to ok. 145 kW każdy (bez uwzględniania strat na zapiekanie, po uwzględnieniu strat minimum 175 kW). Wymiennik służy do ogrzania osadu recyrkulowanego z/do WKF dla podanego zakresu parametrów roboczych oraz przy założeniu maksymalnej zawartości suchej masy 7%. Wymiennik ciepła jest zaprojektowany i dobrany wymiarowo dla przepływu przeciwnieprądowego – dlatego też, dla zapewnienia obliczeniowej wymiany ciepła podłączenie wody grzewczej w stosunku do osadu musi zapewnić przepływ przeciwnieprądowy.

Kolektor ssący denny poprowadzony będzie wznosząco wewnątrz komory do przejścia przez jej ścianę. Przy przejściu wykonany będzie otwór odgazowujący do wnętrza WKF, a następnie ze spadkiem w kierunku pomp cyrkulacyjnych, tak, aby były one najniższym punktem instalacji. Kolektor od pomp do wymienników prowadzony będzie ze wzniosem, bez załamań powodujących powstawanie korków gazowych. Kolektor tłoczny do WKF zostanie poprowadzony na estakadzie – tak, aby dochodziło do samoczynnego odgazowywania wymienników.

Spust osadu przefermentowanego.

Układ pracy polega na samoczynnym wypieraniu osadu przefermentowanego z dna komory do kieszeni przelewowej w WKF i odpływie grawitacyjnym do układu odwadniania.

Możliwe jest opróżnienie komory spustem z obiegu grzewczego.

Układy pomocnicze

Przewiduje się szereg dodatkowych funkcji realizowanych przez projektowane układy instalacji i urządzeń:

Płukanie stożka dennego.

Z uwagi na możliwość osadzania się części stałych na dnie komory przyjęto możliwość płukania dna poprzez wtrysk osadu z obiegu grzewczego. Będzie to realizowane poprzez pracę obiegu grzewczego z przepływem poprzez otwarte zasuwy poboru osadu przez ścianę, przy zamkniętych zasuwach poboru ze stożka i tłoczenia na wierzchołek komory. Czas płukania ustalony będzie przez Wykonawcę podczas rozruchu.

Opróżnianie komory.

Założono możliwość opróżnienia WKF poprzez spust oraz z przewodu tłoczego pomp cyrkulacyjnych do zbiornika osadu przefermentowanego (OBF).

Opróżnianie oraz odpowietrzanie przewodów:

Pompy obiegu grzewczego: odpowietrzanie poprzez zawory znajdujące się pod zaworami zwrotnymi, odwadnianie – poprzez odwadniacze w króćcach ssawnych. Przewody ułożone ze spadkiem tak, aby pompy znajdowały się w najniższym punkcie. Przebieg przewodów wytyczone tak, aby nie dochodziło do tworzenia korków gazowych.

Przewód tłoczny układu mieszania: odpowietrzanie poprzez wydmuch do komory fermentacyjnej, przy zapewnieniu króćców spustowych i poboru osadu.

Przewód przelewowy: nie ma potrzeby odpowietrzania – instalacja od góry jest otwarta.

Przewód spustowy z dna komory: odpowietrzenie odbywa się samoczynnie w momencie spustu osadu.

Wejście na komorę zrealizowane będzie w postaci zamkniętej klatki schodowej, zaopatrzonej w wymagane instalacje (m.in. oświetlenie).

Przewody osadowe i wodne poprowadzone będą wewnątrz klatki schodowej – co umożliwi dostęp obsługi oraz zredukuje ryzyko zamarzania.

Rozwiązania konstrukcyjne.

Istnieją trzy warianty wykonania konstrukcyjnego komór.

Wariant pierwszy to realizacja żelbetowej konstrukcji komory. Do zalet takiego rozwiązania należy duża odporność na ewentualne nadciśnienie i podciśnienie.

Wadami rozwiązania są duży koszt i okres realizacji, jak również brak możliwości modułowej rozbudowy. Nie ma również możliwości wprowadzenia pełnej kontroli materiałów użytych

do budowy (badanie każdej partii betonu oraz sposobu prowadzenia prac). Również koszty ewentualnych uszczelnień są olbrzymie. Praktyka wskazuje, iż w większości obecnie realizowanych komór występują przecieki, a ich uszczelnianie od zewnątrz może powodować brak wystarczającej szczelności od wewnątrz i narażenie zbrojenia na kontakt z osadem lub gazem.

Drugim wariantem konstrukcji komory jest zastosowanie komory stalowej, z płytami szklawionymi. Zaletą takiej konstrukcji jest modułowość oraz koszt i szybkość realizacji. Wadami – niska odporność na podciśnienie w sytuacjach awaryjnych oraz możliwość występowania korozji w miejscach naruszenia pokrywy ze szkła.

Trzeci wariant to konstrukcja stalowa, z pokryciem tworzywem. Zalety są identyczne jak w przypadku poprzedniego wariantu. Wadą jest również stosunkowo niska (jak wariant poprzedni) odporność na podciśnienie w sytuacjach awaryjnych, przy czym już nie ma podatności na korozję wynikającą z odpękania powłoki, ponieważ powłoka tworzywowa ma własności plastyczne. Założono zastosowanie trzeciego wariantu.

Komora będzie mieszana mieszadłem śmigłowym z rurą centralną, a podgrzewana na wymiennikach instalacji grzewczej w budynku maszynowni.

Poniżej przedstawiono obliczenia zapotrzebowania na ciepło. Celem utrzymania wiarygodności obliczeń przyjęto dostępne na rynku rozmiary komór fermentacyjnych.

Tabela 1: Parametry wyjściowe obliczeń zapotrzebowania ciepła.

Parametr	Wartość
Minimalna temperatura projektowa osadów do fermentacji	10 °C
Minimalna temperatura projektowa powietrza	-20,0 °C
Minimalna temperatura projektowa gruntu pod WKF	5 st. C

Tabela 2: Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla czasu fermentacji 28d

Parametr	Wartość
Typ fermentacji	mezofilowa
Liczba komór fermentacyjnych	1
Temperatura fermentacji	38 °C
Czas fermentacji tf	28 d
Objętość czynna (z gazem)	2550 m ³
Średnica komory	14 m
Wysokość ściany bocznej komory	16,565 m
Nachylenie dachu komory	14 °
Nachylenie dna komory	35 °
Grubość izolacji	150 mm
Współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacji min.	0,039 W/ mK
Ciepło technologiczne (max. zima):	
— ogrzewanie osadów	122,5 kW
— straty ciepła: komory	14,32 kW
CAŁKOWITE TECHNOLOGIA	3283 kWh/d
Straty ciepła: w rurociągach i izolacjach	200 kWh/d
Współczynniki dla wymienników ciepła: działania / spieków	min. 1,2

Parametr	Wartość
Maksymalne możliwości grzewcze wymienników	> 175 kW
Recyrkulacja osadu (każda komora)	110 m ³ /h 100% objętości

Opracowanie dot. sposobu wykorzystania biogazu oraz produkcji i dystrybucji ciepła zawarto w dalszych punktach.

15. WYKONANIE MASZYNOWNI KOMORY FERMENTACYJNEJ.

W ramach kompleksu osadowego wykonana będzie maszynownia komory fermentacyjnej. Przewidziano, że będzie ona również zawierać w jednym obiekcie inne urządzenia technologiczne (alternatywnie z lokalizacją w istniejącym budynku technicznym) – kotłownię, węzeł zagęszczania lub odwadniania osadów.

Przewiduje się system wentylacji oraz układ detekcji gazów niebezpiecznych. Zaleca się zabudowę układu rekuperacji ciepła. Obiekt będzie posiadać okna plastikowe gwarantujące naturalne oświetlenie. Drzwi z tworzywa, oraz brama segmentowa aluminiowa z wypełnieniem, i ociepleniem. Wielkość bramy będzie dostosowana do wielkości urządzeń przewidzianych do zabudowania w budynku. Wszystkie ściany wewnętrzne wyłożone glazurą w kolorze jasnym do wysokości 2 m, sufity pokryte farba zmywalną. W pomieszczeniu pomp oraz w pomieszczeniu wymienników będą wykonane posadzki z żywic uszorstkowionych. W pozostałych pomieszczeniach posadzki będą z gresu technicznego ze spadkami w kierunku kratak ściekowych odwadniających, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Budynek wyposażony będzie w wyjście na dach, zadaszone bramy i drzwi wejściowe.

Ponadto w budynku zaprojektowane będą wszystkie niezbędne instalacje m.in. wentylacyjna, wodna, kanalizacyjna, elektryczna, centralnego ogrzewania, instalacje oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego i awaryjnego, instalacje ochrony odgromowej, system detekcji gazu, sygnalizacji przeciwpożarowej oraz wszystkie niezbędne instalacje związane z planowanym przeznaczeniem obiektu a nie wymienione powyżej. Rozmieszczenie urządzeń oraz pomieszczeń będzie umożliwiać konserwację oraz swobodny dostęp do poszczególnych napędów i armatury.

Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej – użyte zostaną materiały odporne na korozję i warunki środowiskowe (w tym podwyższoną wilgotność oraz obecność siarkowodoru).

Maszynownia będzie pełnić funkcje ogrzewania osadu recykulowanego w WKF. Osad fermentujący, odbierany z dna lub ściany komory fermentacyjnej (opcja do wyboru przez operatora), będzie wprowadzony do hali pomp i kierowany do jednej z dwóch (pracujących w systemie 1+1) pomp wirowych recyrkulacji grzewczej. Do osadu podawany będzie również osad wstępny zagęszczony, nadmierny zagęszczony oraz dowożony (ostatnie dwa wspólnym przewodem biegnącym z budynku technicznego). Pompy będą tłoczyć osad do wymienników ciepła, zlokalizowanych nad pompami. Pompy wyposażone będą w czyszczaki, odpowietrzniki, spusty i dodatkowe połączenia rozłączne. Osad ogrzany kierowany będzie z powrotem do komory fermentacyjnej, co pozwoli na utrzymanie odpowiedniej temperatury komory fermentacyjnej.

Przewód tłoczny poprowadzony będzie od wymienników do WKF w sposób wznoszący, zapewniając samoczynne odgazowanie instalacji.

Dodatkowo wykonane zostaną połączenia, umożliwiające:

- Płukanie stożka dennego komory fermentacyjnej
- Obejście komory fermentacyjnej.
- Opróżnienie komory fermentacyjnej.

Pompy wirowe będą połączone po stronie tłocznej, umożliwiając pracę dowolnej pompy z dowolnym wymiennikiem.

Zasilanie wymienników ciepła w wodę grzewczą wykonane będzie przy wykorzystaniu zaworów trójdrogowych oraz indywidualnych pomp obiegowych. Zawór będzie służyć do podmieszania wody ochłodzonej w wymienniku, tak, aby był on zasilany wodą o obniżonych parametrach, co wpłynie na wydłużenie okresów pomiędzy czyszczeniem wymienników. Przewody osadowe i wodne zaizolowany. Płaszcz wykonany ze stali nierdzewnej, grubości min. 0,75 mm.

Wymagania technologiczne

Pompy obiegowe osadu grzewczego: wirowe, z silnikiem chłodzonym powietrzem. Silnik połączony z pompą sprzęgłem. Wirniki otwarte, z wolnym przelotem min. 80 mm. Wydajność pomp minimum 110 m³/h każda, dopuszczone do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy).

Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów układu, przy uwzględnieniu maksymalnych oporów wynikających z pompowania osadu oraz oporów wymiennika, nawet przy jego częściowym zarośnięciu.

Wymienniki ciepła: z wolnym przelotem min. 80 mm. Zasilanie w wodę grzewczą maks. 70 st. C. Do płynnej regulacji zasilania w ciepło (regulacja jakościowa, a nie ilościowa) zastosowane będą zawory trójdrogowe z pozycjonerami. Każdy z wymienników wyposażony w indywidualny zawór oraz własną pompę obiegową (wymuszającą obieg wymiennika i pobór schłodzonej wody zza wymiennika poprzez zawór trójdrogowy). Minimalna moc wymiennika (wynikająca z uwzględnienia m.in. zapiekania osadu) to 190 kW.

Pompy wyposażone w zawory zwrotne kulowe. Z uwagi na możliwość blokowania zaworów oraz możliwość różnych kierunków pompowania, za pompami załadowniczymi zastosowane będą zasuwki nożowe z napędem elektrycznym, zamykane automatycznie po zakończeniu pompowania.

Nie dopuszcza się przyporządkowywania urządzeń obiegu grzewczego, tj. każda pompa wirowa i każdy wymiennik ciepła będą pracować dowolnie ze sobą.

16. BUDOWA ZBIORNIKA OSADU PRZEFERMENTOWANEGO.

Celem zapewnienia ciągłości procesu fermentacji, przy jednoczesnym występowaniu przerw w procesie odwadniania, konieczne jest wykonanie zbiornika osadu przefermentowanego.

Zakłada się, że wykonany będzie walcowy zbiornik w konstrukcji żelbetowej, z lekkim przykryciem. Dno wykonane ze spadkiem oraz rzępiem umożliwiającym całkowite jego opróżnienie.

Powierzchnie betonowe zostaną pokryte powłoką chemoodporną.

Przykrycie w standardzie identycznym jak dla zagęszczacza grawitacyjnego, z ujęciem zanieczyszczonych gazów odlotowych.

W zbiorniku zabudowane będzie mieszadło śmigłowe, zapewniające ujednoczenie jego zawartości oraz sonda pomiaru napełnienia.

Na przewodach zasilania w osad i odbioru zabudowane będą zasuwki nożowe z napędami ręcznymi. Wykonane będzie obejście zbiornika, zaopatrzone także w zasuwę. Dodatkowo na przewodzie spustowym, oprócz układu czyszczaków wykonany spust do kanalizacji.

17. ROZBUDOWA UKŁADU ODWADNIANIA Z WYKORZYSTANIEM ISTNIEJĄCEJ PRASY.

Ponieważ istniejąca maszyna do odwadniania jest w bardzo dobrym stanie technicznym, zakłada się jej dalsze wykorzystanie.

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego obiektu lub wykonanie nowego (wspólnego z maszynownią WKF), przeznaczonego do prowadzenia procesów odwadniania – lokalizacja maszyn na etapie decyzji podczas projektowania.

Opis standardu pomieszczenia podano w punkcie dot. maszynowni WKF. Wokół pras i stacji polimeru wykonane będą odwodnienia liniowe. Nad prasami zostaną zabudowane okapy odciągające powietrze do biofiltracji, same prasy - doszczelnione.

Jako wyposażenie technologiczne, zastosowana będzie istniejąca prasa, po demontażu zagęszczacza mechanicznego. Dodatkowo wstępnie przewiduje się montaż drugiej, identycznej jednostki z osprzętem, która stanowić będzie rezerwę czynną. Zakłada się pracę ze wspólnej stacji przygotowania polimerów (istniejącej), po jej odpowiednim dostosowaniu – zabudowie drugiej pompy i linii wtórnego rozcieńczania. Wraz z drugą prasą zostanie zakupiony system przenośników, wyprowadzających osad do układu higienizacji.

18. BUDOWA UKŁADU HIGIENIZACJI OSADU.

Analiza obowiązujących przepisów, nakazujących zapewnienie bezpieczeństwa sanitarnego wywożonego osadu, narzuca wykonanie kompletnego układu transportu i higienizacji osadu. Składać się on będzie z następujących elementów:

- Przenośnik (-i) osadu odwodnionego o przepustowości min. 5 m³/h.
- Silos wapna z osprzętem o pojemności 24 m³.
- Dozownik wieloślimakowy wapna.
- Przenośnik (-i) wapna.
- Mieszarka dwuwrzecionowa osadu z wapnem.
- Przenośniki mieszanki osadu z wapnem do kontenera, wraz z wielopunktowym wysypem na stanowiska odbioru na środki transportu.

Tabela 3. Obliczenie wydajności linii wapnowania i przenośników.

Parametr	Wartość	Jednostka
Wydajność maksymalna urządzenia	600	kg/h
Dawka wapna	0,3	kg/kg sm
	180	kg/d
Wyliczona wydajność dozowania wapna	180	kg/h
Maksymalna wydajność dozowania wapna	200	kg/h
Wydajność linii transportu (sucha masa!)	900	kg/h

Wydajność linii transportu osadu uwzględnia możliwość powstania osadu źle odwodnionego (np. o poziomie 16% suchej masy), stąd zarówno przepustowość układu jak i jego konfiguracja zapewni poprawne prowadzenie procesu transportu osadu.

Wyprowadzenie osadu kierowane będzie do stanowiska środka transportu.

19. BUDOWA UKŁADU ODBIORU OSADU.

Założono, iż oczyszczalnia ścieków w Mikołowie nadal będzie posiadać możliwość wykorzystywania osadu na cele przyrodnicze. W związku z tym zaplanowano wykonanie stanowiska odbioru osadu odwodnionego bezpośrednio na środki transportu, umożliwiając ich wywóz jak do tej pory: wprowadzenie możliwości minimum dwupunktowego wyrzutu osadu, na wysokości zapewniającej przejazd ciągnika siodłowego z naczepą. Zależnie od doboru urządzeń, przenośniki będą wykonane jako rewersyjne lub z szybrem z napędem elektrycznym. Wszystkie punkty smarowania sprowadzone na poziom terenu (zastosowane przewody smarownicze). Oświetlenie zabudowane na ścianach, na wysokości umożliwiającej wymianę elementów oraz mycie kloszy. Podłoga na trasie przesuwu kontenerów wykonana jako żelbetowa płyta (z rozbudową płyty o długość podjazdu), z wtopionymi prowadnicami ze stali nierdzewnej w rejonie podjazdu środków transportu, zapewniającymi odpowiednie prowadzenie rolek oraz podłużnic kontenera, co pozwoli na przewóz osadu kontenerami, jak do tej pory. Prowadnice wyprowadzone na podjazd, na długości zapewniającej załadunek i wyładunek kontenerów – co zapewni możliwość prawidłowego podstawienia kontenerów.

Prowadnice wykonane w rozstawie dla podłużnic oraz dla rolek. W poprzek wjazdów na stanowisko wykonane korytka odwadniające (odwodnienia liniowe), odprowadzone do kanalizacji poprzez studnię osadnikową.

20. BUDOWA UKŁADU UJMOWANIA, OBRÓBKI, MAGAZYNOWANIA I WYKORZYSTANIA BIOGAZU.

W ramach zadania wykonany będzie kompletny system biogazowy, składający się z:

- Sieci biogazowej z odcięciami i odwadniaczami.
- Odsiarczalni.
- Zbiornika biogazu.
- Pochodni.

20.1. Sieć biogazu.

Wykonana będzie sieć biogazowa, wyposażona w odpowiedni osprzęt, zapewniająca odbiór, obróbkę i magazynowanie biogazu oraz jego rozprowadzenie do odbiorników.

Sieć poprowadzona będzie od ujęcia na kopule WKF. Przeprowadzone będą następujące prace :

- Wykonanie przewodu gazowego od ujęcia na kopule WKF do odsiarczalni. Wykonanie – stal nierdzewna kwasoodporna nad terenem, PEHD w gruncie. Na przewodzie zamontowany będzie samoczynny odwadniacz (studnię) kondensatu, z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji oraz pozostawić króciec rezerwowy do podłączenia drugiej komory. Odprowadzenie grawitacyjne, z podwójnym zamknięciem wodnym.
- Wykonanie przewodu gazowego od odsiarczalni do węzła rozdzielczego biogazu, umożliwiającego skierowanie biogazu do zbiornika biogazu oraz rozdział powracającego gazu do kotłowni i pochodni. Za odsiarczalnią zabudować przepływomierz do biogazu. W węźle wykonanie spinki oraz układu przepustnic, umożliwiających odcięcie i obejście zbiornika odsiarczalni oraz zbiornika biogazu.
- Wykonanie przewodów do/z zbiornika biogazu, zabudowując na odgałęzieniu do bezpiecznika cieczowego zbiornika biogazu, na odcinku naziemnym, manometr elektroniczny oraz zwykły.
- Wykonanie przewodów do kotłowni biogazowej i pochodni. Przewód do kotłowni wyposażony w automatyczną oraz ręczną zasuwę odcinającą na ścianie budynku. Przewód do pochodni wyposażony w przepływomierz biogazu.
- Do przewodu zbiornika biogazu przyłączony będzie bezpiecznik cieczowy zbiornika (o parametrach dostosowanych do dostarczonego zbiornika i wyposażeniu identycznym z bezpiecznikiem na WKF).
- W węźle rozdzielczym wykonanie samoczynnego odwadniacza (studni) kondensatu, z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji. Odprowadzenie grawitacyjne z podwójnym zamknięciem wodnym.

Sieć będzie zwymiarowana na maksymalne możliwe przepływy biogazu. Średni przepływ biogazu wyniesie (zakładając produkcję na poziomie 1182m³/d przy dowozie odpadów wysokoenergetycznych) ok. 49,3 m³/h. Zakładając współczynniki nierównomierności 1,5 przyjęto przepływ biogazu na poziomie ok. 73,9 m³/h – proponuje się przyjąć do obliczeń przepływ maksymalny na poziomie nie niższym niż 75 m³/h.

20.2. Odsiarczalnia biogazu

Biogaz usuwany z komór fermentacyjnych zawiera zawsze mieszaninę gazów, w której oprócz metanu i dwutlenku węgla znajdują się również inne gazy. Szczególnie szkodliwy jest siarkowódór, który powoduje niszczenie (korozję) urządzeń. Niezbędne jest zatem

wprowadzenie układu jego usuwania. Zaplanowano zastosować najpopularniejszą suchą metodę odsiarczania biogazu, która jest ekonomicznie i obsługowo optymalna dla oczyszczalni ścieków tej wielkości, tj. odsiarczanie suche z użyciem granulatu w wydzielonej odsiarczalni. Wykonana zostanie odsiarczalnia o odpowiedniej wielkości, wykonana z materiałów odpornych na korozję, temperaturę oraz oddziaływanie wszystkich czynników środowiskowych (biogaz). Na kolektorze dolotowym oraz na wylotowym zostaną zabudowane króćce do poboru próbek z zaworami i typowymi końcówkami gazowymi, wyprowadzone do poziomu umożliwiającego pobór prób z poziomu terenu. Obok króćców na kolektorach zabudowane będą termometry elektroniczne oraz ciśnieniomierze elektroniczne oraz zwykłe. Całość sygnałów zostanie przesłana do systemu AKPiA oczyszczalni. W ramach odsiarczalni zostanie zabudowany również system symultanicznej regeneracji złoża powietrzem, również podłączony do systemu AKPiA. Dno komory wykonane będzie ze spadkiem w kierunku zaworu odwadniającego lub odprowadzony odciek przewodem gazowym do odwadniacza. Całość przewodów towarzyszących wykonane ze stali nierdzewnej. Wokół odsiarczalni wykonana opaska z kostki wibroprasowanej o szerokości min. 1 metra oraz dojazd, zapewniający transport złoża.

Podstawowe parametry urządzenia:

- metoda: sucha, złoża stałe.
- H₂S w dopływie: nie mniej niż 1500 ppm, dobrać wg obliczeń jeśli wyższa (szczególnie w przypadku fermentacji dwustopniowej).
- H₂S w odpływie: poniżej 50 ppm, zgodnie z przepisami obowiązującymi w momencie wykonywania projektu.
- Ilość linii: 2 + obejście.
- przepływ biogazu na 1 szt.: nie mniej niż 75 m³/h.
- strata ciśnienia: maks. 3 mbar.
- materiał: min. stal kwasoodporna 0H18N9.
- izolacja termiczna: wełna mineralna min. 10cm.
- minimalna żywotność złoża: 360 dni.
- wyposażenie dodatkowe: zawory kulowe na rurociągach, zawory manometryczne na dopływie i na odpływie biogazu; manometry i termometry tarczowe oraz elektroniczne na rurociągach dopływu i odpływu biogazu, system automatycznej regeneracji złoża powietrzem.

Rurociągi dopływowy i odpływowy biogazu do i z każdej komory odsiarczalni oraz bypass zostaną wyposażone w przepustnice międzykołnierzowe z dźwignią ręczną (min. DN100, PN10). Układ wyposażony w system ciągłej regeneracji złoża tlenem: pompkę powietrza, głowicę pomiarową stężenia tlenu w biogazie. Układ wtłaczania powietrza technologicznego wyposażony również w rotometr dla nastawy stałego przepływu powietrza do biogazu, zawory kulowe odcinające oraz indykator przepływu biogazu.

20.3. Zbiornik Biogazu (obiekt nowy)

Produkcja biogazu nigdy nie jest równomierna, choćby z uwagi na zmienną ilość osadów podawanych do procesu fermentacji oraz ich skład (wynikający choćby z okresowej pracy zagęszczacza mechanicznego). Dodatkowo zapotrzebowanie na biogaz nie rozkłada się w trakcie doby równomiernie – możliwość retencji biogazu pozwala na zwiększenie produkcji energii elektrycznej w godzinach szczytowych. Sieć biogazowa posiada ponadto niewielką kubaturę, stąd i zmiany ciśnienia są w niej znaczne, co wpływa na niestabilną pracę odbiorów. Stąd zaplanowano zastosowanie zbiornika biogazu. Dzięki jego użyciu możliwe jest również dodatkowe osuszenie biogazu (wykroplenie kondensatu na płaszczu zbiornika).

Wyposażenie zbiornika:

- Szafa sterowania dmuchawami powietrza i sygnalizacji stanu napełnienia zbiornika biogazu – wyświetlacz będzie widoczny bez konieczności otwierania drzwi szafki.
- System sygnalizacji stanu napełnienia i sterowania pracą pochodni biogazu (z możliwością zadawania nastaw z nadrzędnego systemu sterowania).
- System detekcji metanu w przestrzeni międzypłaszczyznowej.
- Ultradźwiękowy pomiar napełnienia.
- Bezpiecznik nadciśnieniowy cieczowy z wypełnieniem na bazie glikolu etylenowego.
- Dwie dmuchawy sprężonego powietrza pracujące w systemie 1 czynna, 1 rezerwa, z automatycznym przełączaniem. Silniki dmuchaw dopuszczone do pracy w strefie zagrożonej wybuchem metanu.
- Przepustnica regulacyjna (upustowa) powietrza z przestrzeni międzypłaszczyznowej (nie dopuszcza się upustu z przewodu doprowadzenia powietrza – wymagana wymiana powietrza w przestrzeni międzypłaszczyznowej).
- Konstrukcja zbiornika dwupowłokowa. Membrana zewnętrzna wyposażona we wzornik o średnicy minimum DN 300 mm.
- Przekaz wszystkich sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni, z możliwością zdalnego załączania dmuchaw.

Wszelkie elementy stalowe muszą być wykonywane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Membrana wewnętrzna wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność.

Materiał dla wykonania powłoki wewnętrznej (magazynowy) będzie różnił się od materiału zastosowanego dla membrany zewnętrznej – głównie z uwagi na działanie medium magazynowanego tj. biogazu. W związku z tym na etapie projektu określone będą szczegółowe warunki techniczne zbiornika biogazu, takie jak wytrzymałość mechaniczna, odporność środowiskowa, a szczególnie przepuszczalność biogazu, przy czym proponuje się, aby to nie było więcej niż 200 cm³/m² x d x bar.

Opis systemu i funkcji:

Zbiornik dwu membranowy jest niskociśnieniowym systemem magazynowania biogazu. Wentylatory powietrza, wykonane w wersji iskrobezpiecznej, włączają 24h/d powietrze pomiędzy membrany w celu utrzymania stałego nadciśnienia w sieci oraz ochrony przed zewnętrznymi siłami takimi jak: wiatr czy śnieg. Wentylator jest wykonany w stopniu ochrony EEX-e-II-T3, materiał obudowy wentylatorów to szare żeliwo lub stal St37 zabezpieczona antykorozyjnie. Osobne złącze elastyczne łączy wentylator powietrza z membraną zewnętrzną.

Ze względów bezpieczeństwa oraz dla potrzeb płynnej regulacji wydatków i ciśnienia, system powietrzny wyposażony jest w przepustnicę regulacyjną. Przepustnica reguluje ciśnienie robocze i zamyka się całkowicie w przypadku spadku ciśnienia do poziomu minimalnego roboczego, które liczone jest dla potrzeb utrzymania w odpowiednim stanie zewnętrznej membrany ochronnej (awaria wentylatora powietrza, brak zasilania itp.).

Przed nadciśnieniem system biogazu chroniony jest przez bezpiecznik cieczowy, wypełniany cieczą niezamarzającą. Wydatek wydmuchu z bezpiecznika pokrywa całkowity przepływ biogazu, dla poziomu maksymalnego nadciśnienia w zbiorniku.

Kłapy zwrotne są umieszczone bezpośrednio za wentylatorami powietrza. Znacząco redukują wpływ powietrza w przypadku z systemu przez niepracujący wentylator. Kłapa jest urządzeniem nie iskrzącym.

Pomiar położenia membrany magazynowej daje optymalną informację o stopniu wypełnienia zbiornika oraz może być wykorzystywany do prawidłowego sterowania współpracującymi obiektami takimi jak: pochodnia, kocioł i generator. Stopień ochrony EEx.

System mocowania membran: dennej, magazynowej i ochronnej łączy wszystkie elementy po obwodzie i mocuje do zatartego na gładko fundamentu. Pierścień mocujący dostarczany jest w segmentach dla ułatwienia montażu. Membrany denne i magazynowa są uszczelniane na obwodzie przy pomocy specjalnego, gazoszczelnego materiału. Materiał elementów pierścienia mocującego oraz kotew mechanicznych - nierdzewny. Biogaz dopływa i odpływa z/do zbiornika biogazu rurociągami (stal nierdzewna kwasoodporna), które połączone są z przestrzenią magazynową przy pomocy kołnierzy centralnych.

Strefa niepalna wokół zbiornika musi być wyłożona kostką prasowaną, wraz z wykonaniem chodników dojściowych do niej oraz do pochodni.

20.4. Pochodnia Biogazu

Elementem zabezpieczającym zbiornik jest pochodnia do wypalania nadmiaru biogazu. Z uwagi na obserwowane obecnie w krajach UE zmiany dotyczące normowania jakości emisji spalin, planuje się zastosowanie pochodni z płomieniem ukrytym, wyposażonej między innymi w: przerywacz płomienia, przepustnicę ręczną, przepustnicę elektryczną (sterowaną), detektor ciśnienia, układ zapalający, układ kontroli obecności płomienia, system sterujący – kontrolny (co najmniej następujące funkcje : zapalenie od sygnału z systemu AKPiA – przekroczenie progu napełnienia zbiornika biogazu + sygnał zdalny ręczny, zamknięcie po przekroczeniu drugiego progu oraz ręcznie zdalnie, odcięcie przy zbyt niskim ciśnieniu biogazu, alarm braku płomienia, automatyczne powtarzanie zapłonu, przekazanie stanów pracy do systemu AKPiA). Przy pochodni zabudowany będzie licznik biogazu, pozwalający na zliczanie ilości wypalonego gazu (wymóg sprawozdawczości).

Roboty związane z pochodnią biogazu obejmują wykonanie fundamentu i montaż wolnostojącej konstrukcji pochodni do spalania całkowitej ilości biogazu z wydatkiem spalania nie mniej niż 140 m³/h (nie mniej niż dwukrotność średniej produkcji maksymalnej) przy ciśnieniu zbiornika biogazu (nie dopuszcza się zasilania pochodni przez wentylator). Biogaz kierowany będzie na pochodnię po osiągnięciu maksymalnego zadanego stanu wypełnienia zbiornika biogazu oraz odcinany dopływ biogazu do spalania na pochodnię przy spadku stanu wypełnienia zbiornika. Sygnał do otwarcia lub zamknięcia zasuw kierującej biogaz na pochodnię podawany ma być z układu kontroli stanu wypełnienia zbiornika biogazu (bezpośrednio z czujnika napełnienia zbiornika oraz z systemu nadrzędnego – z możliwością zadawania własnych progów zadziałania). Pochodnia będzie wyposażona w kontrolę płomienia oraz stanów awaryjnych, przywołujących obsługę do urządzenia.

Sygnał stanu awaryjnego przekazywany będzie do centralnej dyspozytorni. Zapalenie palnika biogazu pochodni następować będzie zapalarką z zapłonem iskrowym, zasilaną z układu zapłonowego, po otwarciu zasuw doprowadzającej biogaz do palnika pochodni w sposób automatyczny, a wygaszanie palnika następować przez odcięcie dopływu biogazu. Zapalenie pochodni w dowolnym stanie napełnienia zbiornika biogazu będzie następować także przez przycisk ręcznego uruchamiania otwierania zasuw i układu zapłonowego palnika pochodni. Wygaszanie pochodni następować będzie przez przycisk ręcznego zamknięcia zasuw. Stan pracy lub awarii sygnalizowany będzie z układu sterowania i kontroli pracy pochodni do centralnej dyspozytorni.

Palnik pochodni zapewni spalanie biogazu w skrajnie trudnych warunkach, jakim jest silny wiatr dochodzący do 30 m/s. Założono zastosowanie palnika inżektorowego. Proces spalania biogazu będzie zabezpieczony przed zjawiskiem przeniesienia płomienia do instalacji biogazu płytowym przerywaczem płomienia umiejscowionym pod kołnierzem przyłączenia palnika. Zawór z napędem elektrycznym będzie dopuszczony do pracy w instalacji gazowej, a silnik napędu posiadać atest dopuszczenia w strefie zagrożonej wybuchem. Przyłączenie elektryczne napędu będzie podgrzewane i przystosowane do pracy w każdych warunkach atmosferycznych.

Wyposażenie pochodni biogazu:

Pochodnia:

- Elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej,
- Komora spalania wykonana ze stali kwasoodpornej, odpornej na działanie wysokich temperatur.
- Króciec dopływu biogazu wykonany ze stali kwasoodpornej.
- Przepustnica główna ręczna - z napędem dźwigniowym.
- Zawór główny elektryczny - wolno otwierający/ szybko zamykający się.
- Przerwywacz płomienia, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej.
- Palnik inżektorowy.
- Układ manometryczny dla ciśnienia palnika.
- Detektor ciśnienia dla automatycznego odcięcia dopływu biogazu do palnika pochodni gdy ciśnienie biogazu jest zbyt niskie.
- Dopływ powietrza naturalnym ciągiem z ręczną nastawą.
- Pilot zapalający z zaworem kulowym odcinającym, zaworem elektromagnetycznym.
- Elektrody zapłonowe z transformatorem.
- Czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

Układ zasilająco-sterowniczy:

- Szafka zasilająco-sterownicza wykonana w stopniu ochrony IP66, poliester wzmocniony włóknami szklanymi lub stal nierdzewna.
- Układ kontroli płomienia z transformatorem zapłonu i wyświetlaczem LCD parametrów pracy. Wyświetlacz musi być dostępny bez konieczności otwierania szafki.
- Automatyczne powtarzanie zapłonu.
- Sterowanie automatyczne, zdalne lub lokalne, ręczne.
- Główny wyłącznik.
- Sygnał pracy na styku bezpotencjałowym - stan urządzenia.
- Sygnał awarii na styku bezpotencjałowym.
- Dwa styki dla podłączenia zewnętrznego sygnału dla załączenia/ wyłączenia pochodni.
- Gotowość do odbioru sygnału sterującego: załącz/ wyłącz pochodnię.

21. BUDOWA KOTŁOWNI.

Celem zmniejszenia kosztów inwestycji przewiduje się zabudowę kotłowni w jednym budynku, wraz z pozostałymi instalacjami. Możliwe jest zabudowanie kotłowni zarówno w istniejącym budynku technicznym, budynku usługowym, jak i w nowym kompleksie maszynowni. Zaletą zabudowy w istniejącym budynku jest ograniczenie wielkości budynku maszynowni. Z kolei wykonanie kotłowni bezpośrednio w budynku maszynowni WKF zmniejsza odległość tranzytu głównego strumienia ciepła oraz pozwala na zabudowę pomp ciepła wykorzystujących energię osadu przefermentowanego. Decyzja podjęta będzie na etapie projektowania. Należy zwrócić uwagę na konieczność wykonania zbiorników oleju opałowego. Z uwagi na obowiązujące przepisy proponuje się wykonanie wydzielonego pomieszczenia, z zabudowanymi trzema zbiornikami o pojemności 2200 dm³ każdy.

W węźle zainstalowany będzie kompletny układ odbioru biogazu, składający się z kotła, agregatu biogazowego z wyposażeniem oraz pompy ciepła. Dodatkowo wykonana będzie kompletna instalacja centralnego ogrzewania – podłączenie nowego układu ciepła technologicznego, nowego systemu CO oraz istniejącego systemu grzewczego oczyszczalni (z pozostawieniem istniejącej kotłowni w budynku administracyjnym jako rezerwowego

źródła ciepła). Dopuszcza się zabudowę agregatu w postaci kontenera izolowanego termicznie i akustycznie, posadowionego na własnym fundamencie.

21.1. Instalacja biogazu.

Założono, iż instalacja biogazu wyposażona będzie w:

- Zawór ręczny odcinający na ścianie budynku.
- Zawór z napędem (samozamykający – bezpieczeństwa) – na ścianie budynku.
- Zawory ręczne odcinające poszczególne nitki gazowe (2 sztuki).
- Przepływomierze biogazu – 2 sztuki.
- Dmuchawa biogazu -1 sztuka wraz z osprzętem (dla agregatu kogeneracyjnego).
- Osprzęt własny agregatu i pieca (filtry, zawory, króćce, itp.)

Ponieważ istnieje ryzyko związane z możliwością wystąpienia w biogazie siloxanów instalacja będzie zaprojektowana w sposób umożliwiający montaż w późniejszym etapie dedykowanego filtra – poprzez odpowiednie prowadzenie instalacji, zastosowanie połączeń kołnierзовych, rezerwę miejsca, itp.

Jak wynika z obliczeń zapotrzebowanie ciepła na zagrzanie komory fermentacyjnej jest niższe niż dostępna moc wygenerowana z biogazu.

Przykładowo dla 28 dniowej fermentacji spodziewana produkcja biogazu wyniesie (przy właściwym składzie osadu) obliczeniowo 1182 m³ biogazu (wraz z dowozem odpadów zewnętrznych). Dla wartości 6,1 kWh/m³ i 90% sprawności pieca możliwe jest uzyskanie dobowo 6491 kWh energii cieplnej. Przy zastosowaniu agregatu kogeneracyjnego (sprawność min. 48% - zależnie od dobranego agregatu) produkcja ciepła wyniesie dobowo 3462 kWh.

Całkowite zapotrzebowanie energii dla potrzeb technologicznych WKF wyniesie 3483 kWh energii w warunkach zimy. Oznacza to że nawet przy ujemnych temperaturach i pracy agregatu, jeżeli oczyszczalnia obciążona będzie w pełni osadem, wiek osadu w stopniu biologicznym niski, a w osadach nie będą występować inhibitory, proces będzie dodatni energetycznie. W innych warunkach należy się liczyć, iż pokrycie zapotrzebowania w ciepło wymagać będzie przejście na pracę kotłową lub dogrzewania z innych źródeł (produkując jednak energię elektryczną).

W przypadku pracy kotłowej, możliwe jest wyprowadzenie mocy ciągłej cieplnej do oczyszczalni (wraz z ogrzewaniem WKF) na poziomie 270 kW, w przypadku agregatu 144,25 kW.

Oznacza to, że przez większą część roku potrzeby cieplne oczyszczalni mogą być pokryte z wykorzystaniem ciepła odpadowego, a w sezonie letnim powstanie znacząca nadwyżka energii cieplnej.

Założono wykonanie nowego układu cieplnego, w którym znajdować się będzie jednostka kogeneracyjna oraz kocioł grzewczy i instalacja odzysku ciepła z gorącego, przefermentowanego osadu. Kocioł będzie zasilany dwupaliwowo, tak, aby istniała możliwość pracy przy zasilaniu gazem ziemnym lub biogazem. Zużycie ciepła dla procesu fermentacji, niezależnie od czasu prowadzenia procesu (28 dni) to ok. 145 kW w okresie zimowym, gdy pobierany jest osad zimny, a straty poprzez płaszczyznę komory maksymalne. Planuje się zatem zabudowę kotła o mocy nie niższej niż 270 kW – dostosowanego do maksymalnego wykorzystania całej ilości powstającego biogazu w okresie postoju agregatu. Wówczas, niezależnie od konfiguracji pracujących jednostek (kocioł + agregat, odzysk ciepła + agregat+kocioł, itp.) nie jest wymagana ciągła praca jednostek grzewczych, a nawet wyłączenie jednej z nich nie spowoduje problemów w zasilaniu w ciepło.

W przypadku zastosowania technologii termofilowej, analizie poddany będzie układ pod kątem doboru konkretnego wymiennika ciepła osad – osad – woda ogrzewającego wsad przed podaniem do procesu. Należy jednak zwrócić uwagę, że przy systemie termofilowym, najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest szarżowe (porcjowe) podawanie osadu.

W konsekwencji może dojść do znacznych skoków temperatury w układzie grzewczym. Planuje się zatem wykonanie akumulatora ciepła (w postaci zaizolowanego zbiornika z wodą grzewczą), pozwalającego na ustabilizowanie pracy sieci grzewczej i skrócenie okresu nagrzewania osadu. Zabudowa akumulatora ciepła będzie zrealizowana w pomieszczeniu termofilowej obróbki osadów.

W ramach wyposażenia kotłowni wykonane będzie opomiarowanie umożliwiające pomiar energii cieplnej w zakresie umożliwiającym uzyskanie świadectw wysokosprawnej kogeneracji dla agregatu kogeneracyjnego.

21.2. Kocioł.

Podstawowe wymagania:

- Kocioł będzie wyposażony w palnik dwupaliwowy – olejopałowy/biogaz.
- Kocioł będzie dostosowany do efektywnego spalania nie tylko paliw normalnych, ale i paliwa o obniżonej wartości energetycznej (biogaz).
- Budowa kotła zapewni możliwość wymiany części i zespołów, uniemożliwić nieprawidłowe połączenie jego części i elementów oraz ich samoczynnego przypadkowego rozłączenia.
- Do budowy kotła zastosowane będą materiały odporne na korozję.
- Uszczelnienia w instalacji zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne stykające się z paliwem będą odporne na jego działanie.
- Komin kotła wykonany będzie ze stali kwasoodpornej lub żeliwa, izolowany cieplnie z możliwością odprowadzenia skroplin.
- Szafa sterownicza kotła będzie wyposażona w licznik godzin pracy kotła, w licznik godzin pracy palnika oraz w panel umożliwiający elektroniczną regulację wszystkich parametrów jego pracy (wartości zadanych).
- Palniki kotła będą dostosowane do spalania gazu oleju opałowego jak i biogazu.
- Konstrukcja palnika zapewni możliwość jego zapalenia (dopływ paliwa może nastąpić dopiero po włączeniu urządzenia zapalającego).
- Elementy palnika przeznaczone do przepływu paliwa (gazu) będą szczelne.
- Niezależnie od automatycznych zaworów, palnik bezpośrednio przed króćcem przyłączeniowym będzie wbudowany ręczny zawór odcinający dopływ paliwa.
- Palnik będzie mieć wbudowane urządzenie zabezpieczające przed możliwością cofnięcia się płomienia do przewodu doprowadzającego paliwo.
- Palnik lub bezpośrednio przewody zasilające będą mieć króćce do podłączenia przyrządów pomiarowych (np. ciśnienie paliwa – gazu, powietrza itp.).
- Palnik będzie dobrany na ciśnienie biogazu rzędu 20 milibarów.

21.3. Agregat kogeneracyjny

Energia elektryczna z agregatu będzie przekazywana w całości do sieci wewnętrznej oczyszczalni, a ewentualny nadmiar do sieci energetyki zawodowej (przy czym zakłada się, iż zabudowane analizatory sieci i system sterowania nie dopuszczą do takiej sytuacji), natomiast energia cieplna będzie wykorzystywana na potrzeby wewnętrzne oczyszczalni (podgrzewanie osadu w procesie fermentacji, ogrzewanie obiektów), ze zrzutem nadmiaru na chłodnicy awaryjnej agregatu.

Agregat kogeneracyjny umieszczony w pomieszczeniu obok kotła lub w kontenerze na zewnątrz.

Moc elektryczną agregatu dobrana w taki sposób aby całkowicie ograniczyć spalanie biogazu w pochodni.

Przyłącze gazowe wyposażone w odrębny licznik biogazu.

Przed agregatem zabudowana dmuchawa biogazu, sterowana z szafy jednostki kogeneracyjnej, przy doborze jednostki nie wymagającej dodatkowego podnoszenia ciśnienia biogazu (układ biogazowy zapewni ciśnienie rzędu 20-25 milibarów).

Urządzenie umieszczone będzie w obudowie dźwiękochłonnej. Jednostka kogeneracyjna, posiadać będzie kompletne wyposażenie, takie jak indywidualny zespół wymienników ciepła, zewnętrzne chłodnice upustowe nadmiaru ciepła, itp. Odprowadzenie spalin zapewni odpowiednie wyciszenie, nie powodujące wzrostu poziomu uciążliwości akustycznej oczyszczalni. Odbiór ciepła zostanie doprowadzony do nowego obiegu CO oczyszczalni, wraz jego dostosowaniem (w tym kotłowni biogazowej wyposażonej w dwa nowe kotły dwupaliwowe) do wspólnej pracy.

Układ wyprowadzenia mocy przystosowany w taki sposób, aby wygenerowaną energię elektryczną zużyć na własne potrzeby, z możliwością odsprzedaży nadmiaru do sieci energetyki zawodowej. Dla powyższego celu miejscem podłączenia kogeneratora do sieci zakładowej powinna być rozdzielnia główna nN – z możliwością dowolnego wyboru sekcji zasilanej. Planuje się doposażyć układ w analizatory sieci, które należy włączyć do nadrzędnego systemu sterowania oczyszczalni. Takie rozwiązanie pozwoli na sterowanie mocą kogeneratora aby ograniczyć jej wydatek do sieci energetyki zawodowej.

W ramach projektu budowlanego, po uzyskaniu warunków technicznych włączenia jednostki wytwórczej do sieci elektroenergetycznej, wykonane będą niezbędne obliczenia zastosowania istniejących transformatorów dla podłączenia projektowanej jednostki wytwórczej. W przypadku niewystarczającej mocy istniejących transformatorów dobrane będą nowe, wraz z niezbędną modernizacją rozdzielnic nN i SN.

Układ rozliczeniowy energii elektrycznej musi zapewni możliwość uzyskania certyfikatów energii odnawialnej. Dla potrzeb pomiaru energii brutto kogeneratora wykonana będzie dodatkowa tablica pomiarowa zgodna z warunkami technicznymi ZE.

Układ wyprowadzenia mocy cieplnej wykonany w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie certyfikatów wysokosprawnej kogeneracji (w tym zabudować liczniki ciepła oraz podliczniki ciepła do zasilania potrzeb technologicznych).

Obliczenie mocy agregatu:

- Ilość dyspozycyjna biogazu: 49,3 m³/h.
- Wymagana sprawność agregatu: 2,3 kWh en el / 1 m³ biogazu
- Moc elektryczna agregatu zapewniająca zużycie biogazu: 113,3 kW en. elektrycznej
- Obciążenie agregatu: 75%
- Wymagana moc całkowita agregatu: 150 kW.
- Proponuje się zabudowę agregatu o mocy osiągalnej w warunkach geograficznych Mikołowa na poziomie 150 kW mocy elektrycznej.

Z uwagi na fakt, iż stała praca jest wskazana zarówno dla samej jednostki kogeneracyjnej, jak i dla sieci elektroenergetycznej oczyszczalni nie zakłada się pracy przerywanej (szczytowej) agregatu. Niemniej jednak dobrany zakres mocy pozwala na pracę poza godzinami szczytu energetycznego z mniejszą mocą i retencją biogazu w zbiorniku oraz pracę z pełną mocą w godzinach szczytowej taryfy.

Charakterystyka urządzenia:

- Minimalna, nominalna moc elektryczna: 150 kW (75% obciążenia przy zużyciu całej ilości biogazu).
- Sprawność elektryczna: min. 38%.
- Sprawność cieplna: min. 48%.
- Silnik gazowy, przystosowany do zasilania biogazem (mieszanka uboga).
- Generator synchroniczny 1500 obr./min., częstotliwość 50Hz, samoregulujący się, niski poziom harmoniczných.
- Układ wymienników ciepła umożliwiający odzysk ciepła z silnika i ze spalin lub

obiegu intercoolera (jeżeli występuje), z możliwością ominięcia systemu chłodnicy ciepła.

- Układ pomp i zaworów trójdrogowych oraz pomp elektrycznych obiegów wody chłodzącej i grzewczej.
- Zespół sensorów i czujników.
- Orurowanie wewnętrzne zawierające zawory bezpieczeństwa, zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne oraz kołnierze umożliwiające podłączenie agregatu do instalacji cieplnej i gazowej.
- Silnik gazowy, prądnica oraz układ wymienników do odzysku ciepła montowane na wspólnej stalowej ramie.
- Konstrukcja wyposażona w system podkładek antywibracyjnych.
- Obudowa dźwiękochłonna umożliwiająca dostęp do wszystkich elementów agregatu wyposażona we własny układ wentylacji oraz system wyłączający urządzenie w przypadku przekroczenia stężenia metanu wewnątrz obudowy.
- Układ chłodzenia awaryjnego umożliwiający pracę zespołu bez odzysku ciepła.
- System wyrzutu spalin wyposażony w tłumik ze stali nierdzewnej.
- Układ monitoringu za pomocą modemu gsm lub LAN/ethernet umożliwiający kontrolę i zmianę parametrów pracy w pełnym zakresie za pomocą łącza internetowego.
- Możliwość podłączenia do nadrzędnego systemu sterowania oczyszczalni poprzez komunikację Modbus TCP/IP (Ethernet).
- Wymagana praca równoległa z siecią energetyczną.
- Zbiornik oleju uzupełniający automatycznie poziom oleju w silniku agregatu.
- Pełny układ zabezpieczeń do współpracy z siecią energetyczną.
- Układ AKPIA zapewniający sterowanie nadrzędne.

Układ ma spełniać co najmniej poniższe wymogi funkcjonalno-użytkowe dla agregatu:

- Płynna regulacja mocy: 50 – 100 % mocy nominalnej.
- Kontrola regulacji ciśnienia drogi gazowej.
- System wyrównawczy ciśnienia cieczy chłodzącej.
- System zabezpieczający i odcinający przed ulatnianiem się biogazu.
- Regulacja wg ilości biogazu lub odbioru energii cieplnej.
- Układ filtracji biogazu.

Rozdzielnia agregatu powinna być wyposażona minimum w:

- Niezbędne układy zabezpieczeniowe.
- Układ do synchronizacji agregatu z siecią.
- System łączników manewrowych.
- Rozliczeniowy układ pomiarowy przystosowany do plombowania.
- Instalację potrzeb własnych.
- System ochrony przeciwporażeniowej.
- Połączenia wyrównawcze.

Ponadto wykonane będą:

- Połączenia kablowe pomiędzy agregatem, a rozdzielnią i układem elektroenergetycznym.
- Szafa sterownicza współpracująca z:
 - układem wzbudzenia,
 - układem smarowania,
 - układem chłodzenia,
 - pulpitem sterowniczym agregatu,

układami zabezpieczeniowymi i łącznikami rozdzielni pośredniczącej,
układem do synchronizacji agregatu z siecią
napędami pomp i wentylatorów
innych urządzeń pomocniczych.

W razie potrzeb Wykonawca zmodyfikuje istniejący układ pomiarowo rozliczeniowy – oczyszczalni - zgodnie z wymaganiami opisanymi powyżej.

Przyłącze wyposażone będzie we wszystkie niezbędne układy zabezpieczeń, układy pomiarowe, telemechanikę oraz urządzenia do synchronizacji z siecią, itp. kompletne wyposażenie według technicznych warunków wydanych przez Zakład Energetyczny oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca wystąpi i uzyska od Zakładu Energetycznego stosowne Warunki Techniczne.

21.4. Pompa ciepła.

Wstępnie przewiduje się zastosowanie układu odzysku ciepła z osadów przefermentowanych. Z uwagi na niewielki przepływ osadu w przewodzie WKF-ZOP, zakłada się, że dolnym źródłem ciepła będzie właśnie osad zretencjonowany w zbiorniku osadu przefermentowanego.

22. WYKONANIE SYSTEMU OCZYSZCZANIA GAZÓW ZŁOWONNYCH.

Należy zwrócić uwagę, iż zagnite ścieki, poddane wstępnemu zakwaszeniu osady wstępne oraz odpady stałe są wyjątkowo uciążliwe zapachowo. Stąd planuje się zastosować system biofiltracji powietrza co najmniej dla następujących obiektów:

- Sitopiaskowniki oraz kontenery skratek.
- Sita gęste.
- Zbiornik osadów dowożonych.
- Zagęszczacze mechaniczne.
- Komora przelewowa WKF.
- Zbiornik osadu przefermentowanego.
- Węzeł odwadniania.
- Węzeł wapnowania osadu.

Wydajność przepływu zanieczyszczonego powietrza będzie dobrana zależnie od rozwiązania konstrukcyjnego hermetyzowanych obiektów. Ponieważ obiekty zbiorników osadów nie należą do obsługowych (z obecnością personelu wewnątrz) planuje się stosowanie niskich krotności wymian powietrza oraz zabudowę wentylatora z przemiennikiem częstotliwości. Rozwiązanie to pozwoli na zmniejszenie lub okresowe wyeliminowanie konieczności podgrzewania powietrza w okresie zimowym.

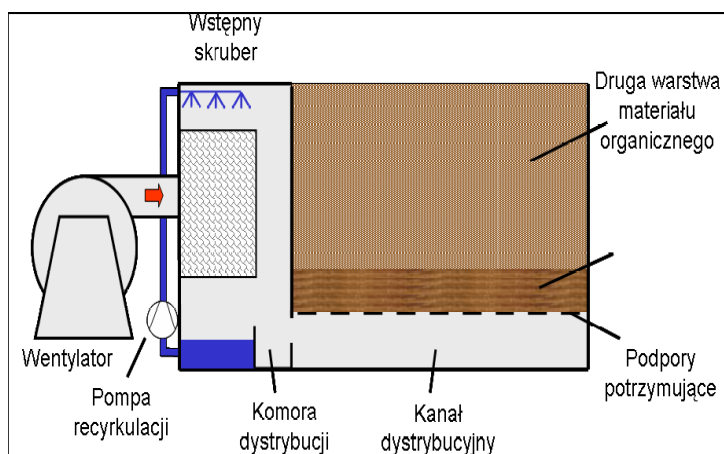
Wymagania technologiczne

Zastosowany będzie biofiltr typowy, w którym proces oczyszczania powietrza polega na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego zasiedlonego przez mikroorganizmy. W określonych warunkach pracy biofiltra, zanieczyszczenia obecne w gazie wylotowym są absorbowane i ulegają stopniowemu rozkładowi na naturalne substancje takie jak woda i dwutlenek węgla. Początkowo zanieczyszczone powietrze musi być poddane wstępnemu oczyszczaniu w zintegrowanym z biofiltrem wstępnym skruberze. We wstępnym skruberze zanieczyszczony gaz zostaje ochłodzony do odpowiedniej temperatury, odpowiednio nawilżony oraz pozbawiony stałych cząsteczek. Wstępny skruber pełni również rolę buforu dla pojawiających się w powietrzu wysokich stężeń zanieczyszczeń. W skład układu przygotowania powietrza wchodzi również grzałka, zapewniająca ewentualne

podgrzanie powietrza do odpowiedniej temperatury w okresie zimowym. Wstępnie przygotowane powietrze rozprowadzane jest w kanale dystrybucyjnym a następnie przepływa z małą prędkością przez biologiczne złożo organiczne. Jako materiał filtrujący najczęściej stosuje się mieszaniny surowców pochodzenia organicznego, zawierające odpowiednio spreparowane (porowate) nośniki syntetyczne, zasiedlone biomasą, przy czym dopuszcza się również inne nośniki biomasy. Sposób ułożenia materiału filtrującego musi zapewniać jego równomierne napowietrzenie i gwarantować kontakt całego strumienia gazu ze złożem. W celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy biofiltra jest konieczne, aby materiał strukturalny złoża posiadał jednolitą strukturę oraz wystarczającą wilgotność. Zaleca się aby biofiltr miał budowę modułową, która pozwala na łatwy montaż na miejscu instalacji oraz budowanie biofiltrów o dowolnej wielkości filtrującej. Biofiltry wykonane z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym charakteryzują się wysoką odpornością na korozję oraz warunki pogodowe. Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem musi być sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu. Odbiór powietrza do biofiltra musi posiadać regulację przepustnicami oraz odpowiednią izolację termiczną. Zasilanie wodą wykonane w postaci układu podwójnego – jako podstawową wykorzystując wodę technologiczną, z możliwością rezerwowego (ręczne przełączenie) zasilania wodą czystą. Biofiltr będzie posiadać możliwość regulacji wydajności – celem zmniejszenia przepływu powietrza (i zapotrzebowania ciepła) w okresie zimowym, gdy następuje mniejsza emisja aerozoli i spada uciążliwość zapachowa.

Wymaga się obudowy (konstrukcji) biofiltra ze stali kwasoodpornej lub laminatów. Biofiltr będzie wykonany w standardzie EX z uwagi na występujące zagrożenie gazowe.

Poglądowy schemat modułowego biofiltra pokazano poniżej.



Poglądowy schemat modułowego biofiltra

23. WYKONANIE SYSTEMU AKPIA.

Z uwagi na całkowite zużycie istniejącego systemu, wykonany zostanie nowy system sterowania i wizualizacji.

W ramach przedmiotowego zadania wykonany będzie system sterowania oparty na swobodnie sterowanych sterownikach PLC uznanego producenta (w miarę możliwości stosować sterowniki jednego typu – identycznego z dotychczas posiadanymi na oczyszczalni). Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy,
- optymalizacja zużycia i produkcji energii elektrycznej,
- wizualizacja pracy stopnia osadowego i gazowego oczyszczalni,
- archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, CSV.

- możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Określa się następujące minimalne wymagania dla systemu:

- Wszystkie maszyny i urządzenia (zarówno nowe jak i istniejące) zostaną włączone do nowego systemu sterowania SCADA. Muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania: ręczne lokalne, ręczne zdalne oraz automatyczne.
- Wszystkie węzły zostaną zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie kotłowni przy spadku ciśnienia biogazu).
- Odzwierciedlone w dyspozytorni stany pracy/gotowości/awarii oraz podstawowe informacje: temperatura, poziom, odczyn, objętość, itp. Dla urządzeń zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości podana częstotliwość pracy.
- Dla urządzeń zaprojektowano przekazanie sygnałów praca/gotowość/awaria, sterowanie zdalne/lokalne, zamknięcie/otwarcie (zasuwy, zawory, przepustnice), a dla pomiarów - wszystkich wartości mierzonych.
- Układ sterowania wykonany w taki sposób, że sterowanie urządzeniami odbywać będzie się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny według założonych algorytmów pracy, za wyjątkiem uruchamiania pomp obiegowych WKF (wymagane ze względów bezpieczeństwa ręczne lokalne).
- Zaprojektowanie systemu na bazie urządzeń posiadających serwis techniczny na terenie kraju.
- Poszczególne urządzenia posiadające własną automatykę będą komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS).
- Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) będzie łatwo skalowalny z szybką możliwością podwojenia punktów I/O.
- Zastosowany system SCADA będzie dostarczony z licencją w wersji „Developer” oraz będzie mieć możliwość rozbudowy dla podłączenia w przyszłości wszystkich istniejących urządzeń oczyszczalni.
- Wykonawca przeprowadzi szkolenie z zakresu konfiguracji systemu i zastosowanych zasad programowania.
- Po zakończeniu realizacji zadania Wykonawca przekaze Użytkownikowi wszystkie materiały (sprzęt, oprogramowanie narzędziowe), które umożliwią pracę nad systemem, dostarczona zostanie również dokumentacja powykonawcza systemu w postaci elektronicznej.
- Wszystkie istotne parametry pracy obiektu i urządzeń (określone powyżej oraz uzgodnione z Zamawiającym) mają być dostępne w systemie.

Przyjęty program zawierać będzie wszystkie powszechnie używane elementy, tj. obsługę alarmów, wykresy przebiegów czasowych pomiarów, system raportów, system obsługi serwisowej urządzeń, a program ma działać płynnie i na bieżąco uaktualniać swoje dane z obiektu.

Przewiduje się, iż do systemu AKPiA kierowane będą co najmniej następujące sygnały:

- Wizualizacja stanu pracy wszystkich urządzeń oraz trybu sterowania i położenia zasuw, zaworów itp.
- Przepływu:
 - Ścieków surowych (trzy przepływomierze przed sitopiaskownikami).
 - Ścieków oczyszczonych.
 - Ścieków dowożonych do stacji zlewnej.
 - Ilości ścieków do każdego z osadników wtórnych.
 - Ilości osadu odbieranego z każdego z osadników wtórnych.
 - Osadu wstępnego podawanego do WKF.

Osadu nadmiernego podawanego do zagęszczaczy mechanicznych.
Osadu nadmiernego zagęszczonego podawanego do WKF.
Polimeru podawanego do zagęszczaczy.
Osadów dowożonych do fermentacji.
Osadu cyrkulowanego obiegiem grzewczym WKF.
Biogazu produkowanego.
Biogazu zużywanego w pochodni.
Biogazu zużywanego w agregacie kogeneracyjnym.
Biogazu zużywanego w kotłach.
Osadu podawanego do odwadniania (2 przepływomierze - indywidualnie dla każdej z pras).
Polimeru podawanego do odwadniania (2 przepływomierze - indywidualnie dla każdej z pras).

- Poziomu:
 - W studni przed tłocznią (sygnalizacja przelewu).
 - W osadnikach wód deszczowych i osadnikach zaadaptowanych (w sumie 4 sztuki).
 - W zbiorniku koagulantu.
 - W pompowni wody technologicznej (suchobiegi).
 - W zbiorniku osadów dowożonych.
 - W zbiorniku osadu przefermentowanego.
 - W zbiorniku wapna.
 - W zbiorniku biogazu.
 - Osadu (pomiar radarowy) w komorze fermentacyjnej.
- Stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach dwufunkcyjnych i komorach napowietrzania (po 2 sztuki).
- Potencjału redoks w komorach predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji.
- Stężenia azotu azotanowego w komorach denitryfikacji i nitryfikacji.
- Stężenia azotu amonowego w komorach nitryfikacji.
- Stężenia fosforu fosforanowego w odpływie.
- Warstwy osadu w osadnikach wtórnych (4 sztuki).
- Ciśnienia sprężonego powietrza w stacji dmuchaw (1+1).
- Ciśnienia za pompami tłoczącymi osad wstępny do komory fermentacyjnej.
- Ciśnienia za pompami podającymi osad nadmierny zagęszczony zdeintegrowany do fermentacji.
- Ciśnienia za pompą tłoczącą osad dowożony do komory fermentacyjnej.
- Parametrów pracy reaktora termofilowego oraz wymiennika i związanych z tym węzłem napędów – w wariantcie przekroczenia obciążenia i dobudowy stopnia niskotlenowego.
- Temperatury komory fermentacyjnej (minimum 3 termometry na płaszczu komory, 2 termometry obiegu osadu).
- Odczynu w komorze fermentacyjnej – pomiar należy obowiązkowo zamontować na przewodzie obiegowym osadu w maszynowni (na przewodzie obok przepływomierza cyrkulacji).
- Sygnalizacji piany (2 sztuki) w komorze fermentacyjnej, wraz z automatycznym układem jej gaszenia.
- Temperatury wody grzewczej (przed i za wymiennikami, przed zaworami trójdrogowymi, w kotłowni – zasilanie i powrót na rozdzielaczach).
- Ciśnienia biogazu przed i za odsiarczalnikiem.
- Temperatury biogazu przed i za odsiarczalnikiem.
- Ciśnienia biogazu przed i za dmuchawą biogazu.

- Produkcji prądu elektrycznego.
- Produkcji/zużycia ciepła.
- Parametrów pracy jednostki kogeneracyjnej.
- Parametrów pracy kotłowni (piece, pompy obiegowe, itp).
- Oraz indywidualnych pomiarów zabudowanych wewnątrz urządzeń stanowiących kompletną dostawę producenta (tłocznia, sitopiaskowniki, zagęszczacze, prasy, agregat, kocioł, itp.), a także zabezpieczeń gazowych.

Założono wdrożenie co najmniej następujących algorytmów sterowania:

- Automatyki własnej stacji zlewnej.
- Tłoczenia ścieków.
- Rozdziału ścieków na poszczególne sitopiaskowniki i osadniki deszczowe.
- Zrzutu z osadników wód deszczowych.
- Automatyki własnej sitopiaskowników.
- Automatyki własnej sit.
- Regulacji stężenia tlenu i faz komór nityfikacji.
- Regulacji funkcji komór dwufunkcyjnych.
- Regulacji wielkości recyrkulacji wewnętrznej w każdym z ciągów.
- Regulacji wielkości recyrkulacji zewnętrznej (indywidualnie dla każdego z osadników).
- Regulacji parametrów dmuchaw (zależnie od ciśnienia powietrza).
- Regulacji pompowania osadu wstępnego (wyrównanie czasu pracy pomp, zabezpieczenie przed suchobiegiem, kontrola wydajności pomp, itp.).
- Załadunku osadu zagęszczonego do WKF.
- Automatyki własnej zagęszczacza mechanicznego.
- Dezintegracji osadu (automatyka własna).
- Załadunku WKF osadem nadmiernym zagęszczonym.
- Załadunku WKF osadem dowożonym.
- Ogrzewania WKF (w tym cyrkulacji osadu i regulacji temperatury wody grzewczej, zamiany pomp, itp.)
- Mieszania WKF mieszadłem centralnym (w tym co najmniej kontrola temperatury łożysk, poboru prądu, ilości smaru, poziomu w WKF).
- Gaszenia piany w WKF.
- Regeneracji złoża odsiarczalni biogazu.
- Zamiany dmuchaw powietrza do zbiornika biogazu.
- Wypalania nadmiaru biogazu na pochodni oraz zabezpieczeń własnych pochodni.
- Pracy agregatu (w zależności od: zabezpieczeń własnych, poziomu biogazu w zbiorniku, taryfy energetycznej, mocy chwilowej pobieranej przez oczyszczalnię itp.)
- Pracy dmuchawy podnoszącej ciśnienie biogazu do agregatu (jeśli będzie).
- Pracy kotłów.
- Automatyki własnej obiegów grzewczych (w tym zrzutu nadmiaru ciepła z chłodzenia agregatu).
- Automatyki własnej stopnia termofilowego (jeśli będzie zastosowany).
- Automatyki własnej węzła odwadniania.
- Automatyki własnej węzła higienizacji i transportu osadu.

24. MODERNIZACJA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO.

Obecny system elektroenergetyczny jest w znacznym stopniu zużyty. Dodatkowo, prawie wszystkie urządzenia zostaną wymienione na jednostki nowe, o innych parametrach. W związku z tym przewidziano wymianę większości zużytych rozdzielnic na nowe. Przewody kablowe, na trasach o obciążeniu zbliżonym lub niższym od obecnego (do stacji dmuchaw) pozostaną.

Wymagana jest nowa rozdzielnia dla tłoczni ścieków.

Przewiduje się wykonanie nowej rozdzielni dla maszynowni WKF, obsługującej kompleks maszynowni, węzła odwadniania, WKF i układu biogazu.

W budynku technicznym wykonanie nowej rozdzielni, obsługującej istniejące obiekty oraz sita.

Układ technologiczny połączeń zapewni (po uruchomieniu agregatu rezerwowego) włączenie w pierwszej kolejności mieszadła w WKF, urządzeń sieci biogazu i automatyki tego układu. Pozwoli to na uruchomienie agregatu kogeneracyjnego i na podtrzymanie wyspowej pracy oczyszczalni przy zasilaniu z dwóch agregatów.

Przewiduje się, że co najmniej następujące odbiory muszą być zasilane z systemu awaryjnego:

- Kraty wstępne.
- Tłocznia ścieków (min. 2 pompy).
- 2 sitopiaskowniki.
- 2 sita.
- Mieszadła w komorach predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji, dwufunkcyjnej.
- Mieszadła w komorach napowietrzania (zamiennie z dmuchawami powietrza).
- Dmuchawy (2 sztuki).
- Pompy recyrkulacji wewnętrznej.
- Pompy recyrkulacji zewnętrznej – min. po jednej w każdej pompowni.
- Pompy osadu wstępnego.
- Mieszadło w WKF.
- Dmuchawy zbiornika biogazu i biogazu.
- Kotłownia.
- Biofiltr.
- Systemy wentylacji i bezpieczeństwa.
- System AKPiA.

25. DOSTOSOWANIE UKŁADU SIECI.

Przewiduje się wprowadzenie nowych i modernizowanych sieci związanych z realizacją inwestycji.

Założono, że wykonane/zmodernizowane zostaną co najmniej następujące sieci:

- Kolektor grawitacyjny pomiędzy studnią k74, a komorą rozdziału i dalej do pompowni DN 800 (remont).
- Kolektor przelewowy obejścia technologicznego od komory rozdziału do kolektora wylotowego.
- Kolektory tłoczne ścieków - PEHD.
- Kolektor od sitopiaskowników do sit – stal nierdzewna kwasoodporna.
- Przewody recyrkulacji wewnętrznej (proponuje się poprowadzić wewnątrz reaktora) – stal nierdzewna.
- Przewód odpływu z reaktora do komór rozdziału i dalej do osadników wtórnych - PEHD.
- Przewody części pływających – z osadników do komory rozdziału - PEHD.
- Przewody recyrkulacji zewnętrznej – spustowe z osadników do dwóch pompowni i tłoczne do reaktora – stal nierdzewna/PEHD.

- Przewód odpływowy ścieków oczyszczonych (renowacja, doszczelnienie) - PEHD.
- Przewody wody technologicznej do wszystkich odbiorów - PEHD
- Przewody koagulanta od stacji do reaktora biologicznego - tworzywo.
- Przewody osadu wstępnego z sit.
- Przewód osadu nadmiernego z komory rozdziału do zagęszczaczy mechanicznych w budynku technicznym.
- Przewód tłoczny osadu nadmiernego zagęszczonego z budynku technicznego do maszynowni WKF.
- Przewody osadów dowożonych w obrębie budynku technicznego – stal nierdzewna.
- Przewody cyrkulacji grzewczej WKF pomiędzy WKF, a maszynownią – stal nierdzewna.
- Przewód spustowy osadu przefermentowanego z WKF do zbiornika osadu przefermentowanego – stal nierdzewna.
- Przewód odbioru osadu przefermentowanego ze zbiornika osadu przefermentowanego do węzła odwadniania w maszynowni – stal nierdzewna.
- Przewody biogazowe pomiędzy WKF, odsiarczalnią, zbiornikiem biogazu, pochodnią i kotłownią – stal nierdzewna w obiektach i nad ziemią, PEHD w ziemi.
- Sieć wodociągowa – PEHD.
- Ocieki i ścieki własne – PVC S8 lite.
- Kanalizacja teletechniczna.

26. REMONT BUDYNKU ADMINISTRACYJNO-SOCJALNEGO.

Z uwagi na zużycie istniejącego obiektu, zakłada się jego generalny remont i renowację. W ramach prac zmodernizowany zostanie system grzewczy (odbiór ciepła z kotłowni biogazowej, przy pozostawieniu istniejącej kotłowni w funkcji rezerwowej). Część obsługowa (szatnie) przystosowana będzie do przewidywanej wielkości obsługi. Przewiduje się wykonanie klimatyzacji w budynku oraz centralną dyspozytornię.

27. DOSTOSOWANIE TERENU, MAŁA ARCHITEKTURA, ZIELEŃ.

Zakres robót obejmuje realizację nowych dróg, chodników i placów, przebudowę istniejących dróg i placów celem nawiązania do rzędnych projektowanych obiektów, wykonanie skrzyżowań dróg projektowanych z istniejącymi oraz odbudowę istniejących dróg zniszczonych bądź uszkodzonych podczas przebudowy oczyszczalni. Wymagania dotyczące dojazdów i opasek wokół obiektów określono we wcześniejszych punktach – przy ich opisie. W ramach zadania wykonane będą również nawierzchnie stref zagrożenia wybuchem oraz strefy ochrony pożarowej. Co najmniej strefę wokół zbiornika biogazu wyłożoną zostanie kostką betonową wibroprasowaną. Drogi oraz place postojowo – manewrowe będą dostosowane do projektu zagospodarowania terenu uwzględniając możliwość dojazdu i odpowiednich manewrów pojazdami ciężkimi do wszystkich obiektów na oczyszczalni - istniejących oraz nowobudowanych. Drogi i place będą dostosowane do ruchu ciężkiego i bardzo ciężkiego.

Dla nowo budowanych i modernizowanych dróg i placów wykonane będzie odwodnienie. Docelowe rozwiązanie układu komunikacyjnego będzie oparte o istniejący układ dróg. Projektowane ciągi komunikacyjne wykonane z asfaltu (drogi, place dostosowane do możliwego obciążenia oraz z kostki brukowej - chodniki).

Chodniki o szerokości min. 1200 mm. doprowadzone do wszystkich wejść (tzn. wszystkich drzwi zewnętrznych do budynków i głównych punktów dostępu do nowych obiektów oczyszczalni).

W ramach planowanej inwestycji konieczne będzie usunięcie niektórych drzew, co zostanie uściślone na etapie przygotowania dokumentacji projektowej i uzyskania pozwolenia na budowę. Na przedmiotową wycinkę drzew inwestor uzyska właściwe pozwolenie.

II. POWIERZCHNIA ZAJMOWANEJ NIERUCHOMOŚCI, A TAKŻE OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ DOTYCHCZASOWY SPOSÓB ICH WYKORZYSTYWANIA I POKRYCIE SZATĄ ROŚLINNĄ.

Działki numer 1940/118 i 1943/108, na których położona jest oczyszczalnia ścieków stanowią łączną powierzchnię ponad 13,6 tys. m², na którą składa się:

powierzchnia zabudowy budynków i wiat - 760 m²,

powierzchnia zajęta pod zbiorniki - 4550 m².

powierzchnia zajęta pod place, chodniki i drogi komunikacyjne - 3500 m².

Pozostała powierzchnia ww. działek pokryta jest głównie drzewami iglastymi, liściastymi, krzewami oraz trawą (m.in. sosnami, świerkami, jodłami, cyprysami, modrzewiami, berberysami, grójcem japońskim oraz złotokapami). Natomiast powierzchnia działki numer 1941/118 pokryta jest trawą i drzewami liściastymi (samosiejki).

W związku z realizacją inwestycji planuje się lokalizowanie nowych obiektów zgodnie z załączonym planem. W wyniku przebudowy/ modernizacji oczyszczalni ścieków powierzchnia dróg zwiększy się o ok. 1100 m² a kubatura nowych obiektów to 720m³. Zaproponowana lokalizacja może ulegać niewielkim korektom na etapie projektowania.

III. RODZAJE TECHNOLOGII

Prace związane z modernizacją oczyszczalni ścieków Centrum odbywać się będą z zastosowaniem tradycyjnych technologii przy użyciu powszechnie stosowanego sprzętu budowlanego oraz materiałów posiadających wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Roboty budowlane będą poprzedzone wykonaniem planu i harmonogramu robót, który uwzględniać będzie zabezpieczenia dla osób wykonujących pracę, jak i dla środowiska naturalnego. W szczególności zapewnione będzie zapewnić:

- odpowiednia organizacja placu budowy z zapleczem socjalnym, aby na skutek braku porządku, niewłaściwego zabezpieczenia zbiorników, niewłaściwego składowania materiałów, maszyn i urządzeń nie doszło do zanieczyszczenia środowiska.
- stały nadzór nad wykonawcą robót.

W trakcie prowadzonych robót potencjalnie może pojawić się charakterystyczny hałas, dlatego planuje się prowadzić prace w ciągu dnia.

IV. WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA

Planowane przedsięwzięcie polegające na przebudowie/ modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków nie wykroczy poza jej teren, w związku z powyższym nie analizowano innych wariantów lokalizacyjnych dla nowych projektowanych obiektów.

Analizie nie poddano również wariantu „zerowego” tj. pozostawienia oczyszczalni ścieków w obecnym stanie bez przebudowy/ modernizacji ponieważ nie jest to wariant korzystny dla środowiska ze względu na pogarszającą się pracę oczyszczalni. Nie przewidywano zmian w zakresie sposobu oczyszczania ścieków, gdyż wykonane obliczenia jednoznacznie wykazały, że istniejący reaktor jest w stanie przyjąć docelową ilość ścieków. Stąd nie ma potrzeby zmiany technologii.

Nie ma możliwości zróżnicowania wariantów dla pozostałych węzłów oczyszczalni, takich jak:

- Pompownia ścieków: z uwagi na istniejący układ wysokościowy oraz lokalizację sieci kanalizacyjnej, konieczne jest pompowanie ścieków do obiektów oczyszczalni. Nie ma możliwości grawitacyjnego ich sprowadzenia.
- Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków: właściciel obiektu, w ramach

własnych inwestycji wykonał w ostatnich latach modernizację węzła krat i piaskowników, wymieniając obie linie sitopiaskowników wraz z układami płukania i odwadniania skratek i piasku. Stąd nie przewiduje się zmian w tym zakresie, za wyjątkiem rozbudowy układu o kolejne, identyczne urządzenie.

- Węzeł zagęszczania osadu wyposażony jest w nową (wymienioną w ramach inwestycji własnych) prasę odwadniającą. Stąd nie przewiduje się zabudowy nowej maszyny do odwadniania.

Potencjalnie możliwe było zrealizowanie inwestycji w różnych wariantach dotyczących sposobu prowadzenia obróbki osadów.

W wariantcie pierwszym przyjęto utrzymanie istniejącego sposobu obróbki osadów, tj. jego stabilizację w głównym ciągu ściekowym. Rozwiązanie to wymaga znaczących inwestycji na terenie oczyszczalni związanych z budową nowej stacji dmuchaw oraz reaktora stabilizacji o pojemności ok. 2700 m³. Rozwiązanie to nie pozwala na uzyskanie rezerwy procesowej (na wypadek awarii, przeglądów, konserwacji, itp.). Powoduje ono również stały wzrost kosztów eksploatacji, związany z coraz większym zapotrzebowaniem na energię elektryczną do procesów stabilizacji tlenowej osadów, jak również generuje wysokie koszty związane z zagospodarowaniem osadów - niska efektywność stabilizacji wpływa na stosunkowo nieznaczne zmniejszenie ich ilości.

W wariantcie drugim przeanalizowano możliwość wprowadzenia kompostowni osadów. Z uwagi jednak na dostępny obszar terenu (zbyt mały dla kompostowni), konieczność pozyskania materiałów strukturalnych oraz ryzyko uciążliwości zapachowej, z wariantu tego zrezygnowano.

W ostatnim wariantcie założono wykonanie dedykowanego stopnia stabilizacji osadów, opartego na procesach obróbki beztlenowej, z odzyskiem biogazu. Rozwiązanie to zmniejsza obciążenie stopnia biologicznego dzięki wprowadzeniu procesu sedymentacji wstępnej. Jest ono również wariantem rozwojowym, gdyż w miarę wzrostu obciążenia oczyszczalni, produkowana ilość biogazu będzie rosła.

Do realizacji przyjęto wariant polegający na budowie kompletnego stopnia obróbki osadów metodą fermentacji metanowej. Wraz z realizacją kompleksu osadowego, prowadzone będą prace związane z uzyskaniem pełnego docelowego obciążenia oczyszczalni. Zakres prowadzonych prac opisano w punkcie poprzednim.

V. PRZEWIDYWANA ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW ORAZ ENERGII

Przewiduje się, że dla właściwego funkcjonowania oczyszczalni po przebudowie/modernizacji niezbędne będzie dostarczanie następującej ilości wody, energii elektrycznej, wapna:

Woda – ok. 30 m³/d (do tej pory zużycie wynosi ok 21 m³/d). Przewidywany pobór na cele socjalno – porządkowe oraz przygotowanie roztworu polimeru do procesów zagęszczania i odwadniania osadu.

Energia elektryczna – w roku 2015 oczyszczalnia zużyła 1688,747 MWh energii, co daje ok. 193 kW mocy średniej pobieranej. Planowana rozbudowa oczyszczalni wprowadzi szereg nowych napędów. Jednak z uwagi na wymianę jednostek na bardziej energooszczędne (tłocznia do ścieków w miejsce pomp zatapialnych oraz dmuchawy promieniowe stałobrotowe w miejsce dmuchaw systemu roots,a) oraz zastosowanie własnego agregatu kogeneracyjnego zasilanego wytwarzanym na oczyszczalni biogazem, zakłada się, że ostateczne zużycie energii nie wzrośnie. Ostateczny bilans energetyczny zostanie wykonany na etapie projektu i doboru urządzeń. Nie przewiduje się jednak znaczącego zwiększenia poboru energii, niezależnie od zastosowanych rozwiązań projektowych.

Wapno chlorowane – w 2015 roku oczyszczalnia zużyła 590 kg wapna. Biorąc pod uwagę proporcjonalny wzrost obciążenia oczyszczalni, zakłada się, że zużycie wapna nie przekroczy 700 kg/rok.

Wapno drobnomielone, suchogazzone – ilość zużywanego wapna zależna będzie od stanu higienicznego osadu (obecność patogenów i bakterii chorobotwórczych) oraz przewidywanego sposobu zagospodarowania osadów. W przypadku utrzymania dotychczasowych metod odbioru i odzysku osadu przez firmy zewnętrzne, zużycie wapna nie będzie konieczne.

Olej opałowy – zakłada się, że po uruchomieniu produkcji biogazu na oczyszczalni, potrzeby ciepłe obiektu zostaną pokryte z jego wykorzystaniem. Stąd obecnie używany olej zostanie wyeliminowany i pozostanie jako zapasowe, awaryjne źródło ciepła.

Dokładne określenie zapotrzebowania na media i surowce zostanie określone w dokumentacji technicznej.

VI. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO

Oczyszczalnia ścieków jest obiektem, który sam w sobie przeznaczony jest do ochrony środowiska wodnego przed zanieczyszczeniem nieoczyszczonymi ściekami. Wszystkie obiekty oczyszczalni są szczelne i zapobiegają przedostawaniu się ścieków lub środków chemicznych (np. koagulant do usuwania fosforu) do gruntu. Dodatkowo zastosowane zostaną rozwiązania obniżające uciążliwość akustyczną, takie jak obudowy dźwiękochłonne, czy lokalizacja urządzeń wewnątrz budynków lub pod poziomem cieczy. Uciążliwość zapachowa będzie minimalizowana poprzez prowadzenie procesów w odpowiednich warunkach, zapobiegających emisji odorów. Obiekty potencjalnie mogące generować zapachy, będą przykryte, a zanieczyszczone powietrze ujmowane i poddawane procesom biologicznego oczyszczania metodą biofiltracji.

W celu ograniczenia szkodliwości działalności budowlanej w trakcie przebudowy/modernizacji oczyszczalni ścieków, wykonawca zobowiązany jest odpowiednimi przepisami prawnymi do:

- sprawdzenia czy materiały lub prefabrykaty użyte do budowy posiadają odpowiedni dokument normalizacyjny lub certyfikacyjny, względnie aprobatę,
- sprawdzenie, czy używane do budowy maszyny i inne urządzenia techniczne spełniają ustalone wymagania ochrony środowiska dopuszczające je do produkcji lub obrotu, dopilnowania, by naprawiono wszystkie szkody powstałe w wyniku korzystania z terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy,
- dopilnowania, aby uporządkowano teren budowy po zakończeniu robót, czuwania, aby przy wykonywaniu robót budowlanych przestrzegano wymagań ochrony środowiska.

Planowana inwestycja przebudowy/modernizacji oczyszczalni ścieków Centrum może wiązać się z występowaniem niżej wymienionymi zagrożeniami dla środowiska:

- a) w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego:
 - emisja spalin i pylenie w okresie budowy,
 - emisja zanieczyszczeń z przejeżdżających samochodów w trakcie budowy
- b) w zakresie ochrony środowiska przed hałasem:
 - emisja hałasu na etapie budowy,
 - emisja hałasu z przejeżdżających samochodów,
- c) w zakresie gospodarki wodno – ściekowej:
 - nie będą występować,
- d) w zakresie odpadami:
 - powstawanie odpadów na etapie budowy.

Jakiegokolwiek uciążliwości związane z funkcjonowaniem analizowanego przedsięwzięcia zamkną się w granicach działek, na których prowadzona jest działalność oczyszczalni.

VII. RODZAJE I PRZEWIDYWANE ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII PRZY ZASTOSOWANIU ROZWIĄZAŃ CHRONIĄCYCH ŚRODOWISKO

Przebudowa/ modernizacja oczyszczalni ścieków Centrum to przedsięwzięcie zaliczane do inwestycji punktowych, których realizacja powoduje oddziaływanie na środowisko w jednym miejscu – teren inwestycji i jest ono krótkotrwałe, nieciągłe, o niewielkim natężeniu. W związku z powyższym, nie będzie oddziaływania stałego, wtórnego, skumulowanego, transgranicznego, a także wpływu na odległości przekraczające kilkaset metrów w czasie realizacji inwestycji.

Oddziaływanie w fazie realizacji i eksploatacji.

Oddziaływanie akustyczne

Prace związane z przebudową/ modernizacją oczyszczalni ścieków mogą wiązać się ze wzrostem hałasu, którego źródłem będzie praca sprzętu budowlanego. Hałas będzie miał zasięg lokalny, a ewentualne uciążliwości będą minimalizowane poprzez zastosowane urządzeń i maszyn w pełni sprawnych. Emisja hałasu i zanieczyszczeń do powietrza w okresie realizacji przedsięwzięcia będzie miała charakter krótkoterminowy i odwracalny, a uciążliwości z tym związane ustąpią wraz z zakończeniem prac budowlanych.

Po zakończeniu inwestycji emisja hałasu wróci do poziomu niegorszego sprzed realizacji inwestycji i nie będzie powodowała przekroczeń standardów emisyjnych.

Zanieczyszczenie powietrza.

W trakcie prac modernizacyjnych na oczyszczalni ścieków, główną substancją zanieczyszczającą mającą wpływ na jakość powietrza (w tym szczególnie pył zawieszony), który będzie powstawał podczas prac maszyn i urządzeń wykonujących roboty ziemne i budowlane, a także substancje zanieczyszczające powstające ze spalania paliw (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla) pochodzące z silników pracujących maszyn i środków transportu. Wielkość tej emisji będzie bardzo niska i nie wpłynie stopniem zauważalnym na stan czystości powietrza w otoczeniu oczyszczalni ścieków, zarówno w stanie istniejącym jak i po jej modernizacji.

Oddziaływanie na środowisko wodne (wody podziemne i powierzchniowe).

W trakcie przebudowy/ modernizacji oczyszczalni ścieków Centrum nie będzie występowało zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych, ponieważ na plac budowy przywożone będą gotowe do zastosowania produkty. Ściekami technologicznymi powstającymi na budowie będą wody pochodzące z odwodnienia wykopów. Ścieki opadowe będą spływały z placu budowy do gruntu w sposób naturalny – infiltracja. Poziom zanieczyszczenia ścieków opadowych będzie zależny od stanu technicznego pojazdów na budowie oraz sposobu ich eksploatacji. W związku powyższym zaleca się stosowanie maszyn i sprzętu w dobrym stanie technicznym oraz przeciwdziałać zanieczyszczeniu placu budowy. Oddziaływanie w fazie realizacji przedsięwzięcia na wody podziemne jest związane z koniecznymi do wykonania pracami odwodnienia wykopów pod nowe obiekty oraz wynika z możliwości zaistnienia awarii, dlatego też zaleca się aby wykonawca realizujący inwestycję posiadał nowoczesny i utrzymany w dobrym stanie technicznym park maszynowy aby zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia wód podziemnych.

Oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie jego realizacji na środowisko wód powierzchniowych będzie nieznaczne, krótkotrwałe, nieciągłe, i kończyć się będzie

całkowicie z chwilą zakończenia inwestycji. Bardzo ważnym jest zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni ścieków Centrum, której ścieki oczyszczone odprowadzane są do rzeki Jamny. Potencjalnym zagrożeniem wód powierzchniowych w trakcie prowadzonych robót w korycie rzeki Jamny mogą być wszelkiego rodzaju awarie prowadzące do wycieków płynów z maszyn budowlanych tj. olejów, paliw, płynów, hydraulicznych i innych czy też pozostawianie w wykopach odpadów. Dlatego też stopień zagrożenia środowiska będzie uzależniony od wykonawcy prowadzącego roboty budowlane. Zaleca się:

- prowadzone prace w korytach rzek, cieków nie powinny utrudniać swobodny przepływ w nich wody,
- prace powinny być wykonywane w okresach niskich stanów wody,
- stosowanie sprzętu budowlanego w dobrym stanie technicznym,
- tankowanie maszyn czy ewentualne ich naprawy przeprowadzać wyłącznie poza wykopami,

Po zakończeniu inwestycji wprowadzane ścieki oczyszczone do odbiornika nie spowodują pogorszenia stanu czystości rzeki Jamny, a zastosowane nowoczesne technologie wyeliminują zagrożenia środowiska gruntowo – wodnego.

Wpływ poprzez emisję odpadów.

Etap realizacji przedsięwzięcia będzie powodował emisję odpadów do środowiska. Będą to odpady inne niż niebezpieczne związane bezpośrednio z rodzajem wykonywanej działalności oraz odpady komunalne związane z prowadzonymi robotami budowlanymi. W trakcie prowadzonych prac należy zapobiegać powstawaniu odpadów oraz ich minimalizacji, a w następstwie dążyć do ich odzysku. Posegregowane odpady winy być gromadzone selektywnie, a następnie przekazywane do wykorzystania bądź unieszkodliwiania. Wygenerowane w trakcie inwestycji odpady (również w fazie eksploatacji), nie będą stanowiły większego zagrożenia dla środowiska pod warunkiem odpowiednio prowadzonej gospodarki nimi.

Zagrożenia związane z ryzykiem wystąpienia poważnej awarii.

Przebudowa/modernizacja oczyszczalni ścieków nie jest zaliczana do inwestycji o zwiększonym ryzyku dla środowiska to znaczy zagrożonych wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej. W razie wystąpienia jakiegokolwiek awarii np. wycieku paliwa, oleju, niezwłocznie zostaną przeprowadzone prace mające na celu zmniejszenie jej wpływu.

Oddziaływanie na świat zwierząt i roślin.

Zagospodarowanie terenu jakie będzie miało miejsce w obrębie prowadzonej inwestycji, nie będzie miało znaczenia dla fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego tego obszaru. Przebudowa/ modernizacja oczyszczalni ścieków prowadzona będzie na terenie już przekształconym i zagospodarowanym.

Wpływ na zabytki chronione.

Planowana inwestycja nie będzie stanowić zagrożenia i wyrządzać szkód w zabytkach chronionych, w szczególności zabytków architektonicznych z uwagi na brak ww. obiektów w obrębie terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie.

Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Zgodnie z przepisami krajowymi i unijnymi społeczeństwo ma prawo do współdecydowania w kwestiach dotyczących inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko poprzez składanie uwag i wniosków. W toku realizacji przedsięwzięcia zostaną uwzględnione wszystkie opinie organów i jednostek uzgadniających projekt budowlany. Nie przewiduje się aby przeznaczenie inwestycji mogło spowodować sprzeciw społeczeństwa gdyż wykonanie prac modernizacyjnych nie będzie wymagało wkraczania na obszary

sąsiadujące z oczyszczalnią. W czasie realizacji inwestycji nie przewiduje się sytuacji pozbawienia lub przerwania dostaw wody, energii elektrycznej, środków łączności do budynków itp. W związku z powyższym nie należy spodziewać się konfliktów społecznych. Ze względu na dotychczasowy sposób zagospodarowania i wykorzystania terenu, a także przeznaczenia rozpatrywanego obiektu, nie przewiduje się możliwości zaistnienia jakichkolwiek konfliktów społecznych związanych z planowaną modernizacją oczyszczalni ścieków. Inwestycja ta ma m.in. przyczynić się do ograniczenia zakresu oddziaływań obiektu na otoczenie, posiada charakter proekologiczny, w związku z wprowadzeniem nowoczesnych, mało uciążliwych technologii.

VIII. MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Planowane do realizacji przedsięwzięcie na terenie gminy Mikołów zlokalizowane jest w znacznej odległości od granicy państwa – kilkadziesiąt kilometrów (36km).

Mając na uwadze charakter przedsięwzięcia, jego skalę, usytuowanie oraz przewidywaną emisję zanieczyszczeń, stwierdza się że przedsięwzięcie jest inwestycją o lokalnym zasięgu oddziaływania i nie będzie powodować transgranicznego oddziaływania na środowisko.

IX. OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. OCHRONIE PRZYRODY ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Obszarami podlegającymi ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody są:

- 1) parki narodowe;
- 2) rezerваты przyrody;
- 3) parki krajobrazowe;
- 4) obszary chronionego krajobrazu;
- 5) obszary Natura 2000;
- 6) pomniki przyrody;
- 7) stanowiska dokumentacyjne;
- 8) użytki ekologiczne;
- 9) zespoły przyrodniczo-krajobrazowe;
- 10) ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

W zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia brak jest obszarów podlegających ochronie. Oddziaływanie obiektu zamyka się w granicach działek, na których będzie zlokalizowana.

Niżej scharakteryzowano występujące formy ochrony przyrody w analizowanym terenie gminy Mikołów i jej okolic.

Parki narodowe

Najbliżej położonym parkiem jest Ojcowski Park Narodowy (62km na wschód) oraz Babiogórski Park Narodowy (położony 77km na południowy-wschód). W odległości około 60km na północ znajduje się projektowany Jurajski Park Narodowy. Obszary parków narodowych znajdują się poza jakimkolwiek możliwym oddziaływaniem przedsięwzięcia.

Rezerваты przyrody

W zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko brak tej formy ochrony przyrody. Najbliżej położonym obszarem objętym tego rodzaju formą ochrony jest rezerwat przyrody „Las Murckowski” zlokalizowany w dzielnicy Katowice Murcki – położony kilka kilometrów od południowo – wschodniej strony Mikołowa.

Parki krajobrazowe oraz obszary chronionego krajobrazu

W zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko brak tej formy ochrony przyrody. Najbliżej położonym Parkiem Krajobrazowym są Cysterskie Kompozycje Rud Wielkich, które znajdują się w odległości 10km na południowych-zachód od analizowanego przedsięwzięcia.

Obszary Natura 2000

"Natura 2000" jest przyjętym przez Unię Europejską systemem ochrony wybranych elementów przyrody, najważniejszych z punktu widzenia całej Europy. System ten nie ma zastępować systemów krajowych, ale je uzupełniać - dawać merytoryczne podstawy do zachowania dziedzictwa przyrodniczego w skali kontynentu. Polega on na wybraniu (według określonych kryteriów) a następnie skutecznym ochronieniu określonych obszarów.

Lokalizację przedsięwzięcia na tle istniejących i proponowanych ostoj Natura 2000 przedstawiono na mapie w załączniku do opracowania a niżej wyszczególniono je z nazwy i podano orientacyjną odległość od przedsięwzięcia:

- Dolina Górnej Wisły PLB 240001 – 23km na południe,
- Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie PLH 240003 – 20km na północ,
- Pustynia Błędowska 120014 – 46km na północny-wschód,
- Stawy Łęczok PLH240010 – 44km na zachód,
- Góra Św. Anny PLH 160002 – 55km na północny-zachód,
- proponowana ostoja Stawy w Brzeszczach – 21km na południowy-wschód.

W zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko brak obszarów objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000, jak również brak obszarów proponowanych do objęcia tego rodzaju formą ochrony walorów przyrodniczo-krajobrazowych.

Pomniki przyrody

Pomniki przyrody ożywionej na terenie gminy Mikołów:

1. Lipa przy kościele p.w. Matki Boskiej Śnieżnej ul. Okrzei/Św. Wojciecha.
2. Grupa 6 lip na terenie kościoła p.w. Św. Mikołaja w Bujakowie (rejestr wojewódzki)
3. Wiąz szypułkowy przy ul. Paprotek 98 (rejestr gminny).
4. Buk przy Przedszkolu nr 2 przy ul. Janasa 7.
5. Platan, ul. Janasa 7 (rejestr gminny).
6. Miłorząb dwuklapowy, ul. Pszczyńska 16 (rejestr wojewódzki).
7. Lipa drobnolistna, ul. Podgórna 10, Mokre (rejestr gminny).

Wszystkie ww. pomniki przyrody usytuowane są w odległości kilku/ kilkunastu kilometrów od oczyszczalni ścieków Centrum, w związku z powyższym planowana inwestycja nie ma wpływu na ich istnienie.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe wyznacza się w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego.

Na terenie gminy Mikołów Rada Miejska Mikołowa utworzyła:

- zespół przyrodniczo-krajobrazowy p.n. „Dolina Jamny” celem ochrony cennych fragmentów krajobrazu naturalnego (Uchwała Nr LVIII/848/2002 Rady Miejskiej Mikołowa z dnia 20 sierpnia 2002 roku w sprawie utworzenia zespołu przyrodniczo-krajobrazowego p.p. „Dolina Jamny”).
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy p.n. „Wzgórze Kamionka”. Zespół utworzono celem ochrony walorów widokowych i estetycznych obszaru o powierzchni 7,7379ha (Uchwała Nr XXXVI/565/2005 Rady Miejskiej Mikołowa z dnia 20 sierpnia 2005 roku w sprawie utworzenia zespołu przyrodniczo-krajobrazowego p.p. „Wzgórze Kamionki”).

Przedsięwzięcie będzie realizowane w odległości gwarantującej brak wpływu na cenne walory przyrodniczo-krajobrazowe.

Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów

Na podstawie materiałów publikowanych na stronach internetowych, które zostały zawarte w Opracowaniu ekofizjograficznym do Planu zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego w 2003 roku, omówiono niżej wytypowane obszary istotne dla zachowania stanowisk oraz populacji gatunków roślin naczyniowych, mszaków, porostów, ryb i minogów, płazów i gadów oraz ssaków.

Ostoje roślin naczyniowych

Na terenie województwa śląskiego wytypowano obszary istotne dla zachowania stanowisk oraz populacji gatunków roślin naczyniowych, zagrożonych i rzadkich w skali Europy, kraju i regionu. Obszary te określono mianem ostoi roślin naczyniowych. Wstępnie wyróżniono: 15 ostoi o randze międzynarodowej, 25 o randze krajowej i 16 ostoi regionalnych. Planowane przedsięwzięcie znajduje się poza wyznaczonymi ostojami roślin naczyniowych.

Ostoje mszaków

W województwie śląskim wyróżniono: 2 ostoje o znaczeniu międzynarodowym, 6 o znaczeniu krajowym i 3 - regionalnym. Kryteria typowania ostoi są następujące:

- ostoje międzynarodowe - wyznaczono na podstawie występowania licznych gatunków mszaków zagrożonych w Europie,
- ostoje krajowe - obejmują obszary, na których stwierdzono liczne gatunki chronione i zagrożone w Polsce oraz obecność gatunków zagrożonych w Europie,
- ostoje regionalne - wyznaczono są na podstawie obecności licznych gatunków zagrożonych regionalnie.

Przedsięwzięcie znajduje się poza wyznaczonymi ostojami, w pobliżu rozciągającej się na południu ostoi rangi krajowej.

Ostoje porostów

Na terenie województwa śląskiego porosty występują głównie w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej oraz w Karpatach Zachodnich powyżej wysokości 600 m n.p.m. Na tych terenach można wydzielić dwie duże ostoje geograficzne, skupiające interesujące gatunki porostów, głównie kalcyfilne na północy i acidofilne na południu.

W obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej wydzielono Ostoję Wieluńsko-Krakowską rangi krajowej. Występujące w tym rejonie naturalne skały wapienne na zboczach, wierzchołkach

o różnorodnym nachyleniu ścian skalnych, nasłonecznieniu i uwilgoceniu stanowią swoiste warunki siedliskowe, co w konsekwencji sprzyja osiedlaniu się porostów o wymaganiach: kserotermicznych, heliofilnych, mezofilnych, higrofilnych i fotofobnych. Ponadto w siedliskach tych zachodzą zjawiska nitrofilne, głównie ornitokoprofilne, co powoduje osiedlanie się bogatej flory porostów nitrofilnych. Plechy porostów rosną bezpośrednio na litych ścianach skalnych, wietrzelinie, humusie i darniach mchów. Tworzą ugrupowania gatunków o silnie zróżnicowanych barwach plech - od białych, popielatych, żółtych, pomarańczowych, zielonych, brunatnych do czarnobrunatnych, nadając skałom swoistą kolorystykę.

Teren przedsięwzięcia zlokalizowany jest w znacznej odległości od wyznaczonych ostoi porostów.

Ostoje ryb i minogów

Na terenie województwa śląskiego wytypowano jako cenne w tym regionie ostoje ryb i minogów: dorzecze Pilicy, dorzecze Wisły, dorzecze Warty, dorzecze Liswarty.

Analizowany obszar znajduje się w dorzeczu Odry i wartościowe ostoje znajdują się w dużej odległości od przedsięwzięcia.

Ostoje płazów i gadów

Siedliskiem płazów i gadów są przede wszystkim obszary leśne oraz zbiorniki wodne a więc jest to obszar położony na północ i południowy wschód od aglomeracji mikołowskiej.

Przedsięwzięcie znajduje się poza terenem wyznaczonej ostoji płazów i gadów o randze międzynarodowej.

Ostoje ssaków

Na terenie GOP-u ostoje ssaków o randze krajowej stanowią duże kompleksy leśne ciągnące się na linii wschód-zachód od Pszczyny (Lasy Pszczyńskie, Lasy Kobiórskie) aż za Gliwice.

Teren przedsięwzięcia znajduje się poza wyznaczonymi ostojami ssaków oraz nie wkracza ani też nie sąsiaduje z ważnymi obszarami siedliskowymi.

Planowana inwestycja polegać będzie na przebudowie/ modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków Centrum w Mikołowie i przyczyni się do poprawy warunków pracy oczyszczalni ścieków oraz zmniejszy natężenia jej oddziaływania na środowisko. Oczyszczalnia ścieków nie stanowi instalacji mogącej powodować znacznego zanieczyszczenia poszczególnych elementów przyrodniczych dla środowiska jako całości, zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27.08.2014r.

W ramach inwestycji planowane jest uporządkowanie gospodarki osadowej oczyszczalni, dzięki której będzie możliwe pozyskanie biogazu z osadów produkowanych w oczyszczalni i jego wykorzystanie w celu produkcji energii cieplnej i elektrycznej. Po modernizacji oczyszczalnia wyposażona będzie w urządzenia i maszyny charakteryzujące się niskimi poborami energii elektrycznej, a efektywne wykorzystanie energii elektrycznej osiągnane będzie poprzez automatyczne sterowanie pracą składowych elementów oczyszczalni, co w konsekwencji spowodować będzie produktywnie wykorzystanie urządzeń.

X WPLYW PLANOWANEJ DROGI NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO W PRZYPADKU DROGI TRANSUROPEJSKIEJ SIECI DROGOWEJ.

Nie dotyczy.

STRESZCZENIE W JĘZYKU NIETECHNICZNYM.

Wstęp

Przedmiotem opracowania jest informacja o planowanej inwestycji Przebudowie/ modernizacji oczyszczalni ścieków Centrum w Mikołowie.

Wnioskodawcą i beneficjentem przedsięwzięcia jest Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o. w Mikołowie, ul. Kolejowa 4

Lokalizacja

Teren, na którym realizowane będzie przedsięwzięcie to teren istniejącej oczyszczalni ścieków Centrum. Obiekt zlokalizowany jest przy ul. Dzieńdziela 50 w Mikołowie, powiat mikołowski, województwo śląskie, na działkach numer:

- 1940/118 i 1943/108, należących do Zakładu Inżynierii Miejskiej Sp. z o. o. w Mikołowie,

- 1941/118 należącej do Gminy Mikołów (działka w trakcie przekazania do ZIM Sp. z o. o.),
- oraz 121 należącej do Skarbu Państwa (w zakresie modernizacji istniejącej kanalizacji).

Teren analizowanego przedsięwzięcia jest objęty i zgodny z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Mikołów.

Opis projektu

W ramach planowanej inwestycji nie przewiduje się zatrzymywania ani zmian w pracy oczyszczalni. Obiekt po modernizacji nadal będzie prowadzić proces mechanicznego oczyszczania ścieków, który będzie rozbudowany o dokładniejsze zatrzymywanie zanieczyszczeń (cedzenie). Proces biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego będzie prowadzony jak dotychczas, przy czym wprowadzone będą drobne zmiany (montaż zastawek, komór, itp.) poprawiających możliwości sterowania układu - w istniejącym reaktorze. Proces obróbki osadów zostanie wyprowadzony do wydzielonych obiektów, realizujących wyłącznie dedykowane funkcje związane z przekształcaniem osadów. Wprowadzony będzie proces fermentacji osadów w zamkniętym obiekcie. Odwodniony i higienizowany w miarę potrzeb osad, wywożony będzie jak do tej pory do zagospodarowania poza terenem oczyszczalni. Podczas fermentacji powstanie biogaz, który będzie ujęty i wykorzystywany do produkcji prądu i ciepła.

Przebieg procesów technologicznych będzie następujący. Ścieki dopływać będą istniejącym systemem kanalizacyjnym do studni k74 (na wlocie do oczyszczalni). Stamtąd, poprzez nowy przewód, ścieki poprowadzone zostaną do istniejącej, zmodernizowanej studni zasuw. Ze studni, ścieki sanitarne, przepłyną do nowej tłoczni ścieków. Ścieki deszczowe skierowane będą, poprzez nową kratę rzadką do istniejącej, zmodernizowanej pompowni. Ewentualny nadmiar ścieków deszczowych przeleje się nowym upustem nadmiarowym do przewodu odpływowego do istniejącego wylotu. Kolejno ścieki zostaną przepompowane nową tłocznią, poprzez istniejące, częściowo zmodyfikowane przewody tłoczne, do zespołu trzech sitopiaskowników (2 istniejące, trzeci nowy - identyczny), zabudowanych w istniejącym budynku technicznym. Następnie ścieki, pozbawione piasku i skrutek, zostaną pozbawione większości zawiesiny w zespole dwóch nowych sit, a potem przepłyną do istniejącego, zmodernizowanego reaktora biologicznego. W reaktorze zostanie utrzymany istniejący podział komór, przy czym konstrukcja reaktora oraz układ hydrauliczny zostaną zmodyfikowane i rozbudowane tak, aby możliwe było wyłączanie dowolnej z komór procesowych oraz praca pomiędzy liniami reaktorów. Następnie ścieki przepłyną, nowym układem poprzez nową komorę pomiarowo-rozdzielczą do zespołu istniejących osadników wtórnych i do osadników wód deszczowych, zaadaptowanych na osadniki procesowe. Z osadników ścieki (za wyjątkiem partii pobranej do pompowni wody technologicznej) odpłyną poprzez nową komorę pomiarową wyposażoną w przepływomierz elektromagnetyczny, zmodernizowanym przewodem, do istniejącego wylotu. Osad odebrany w osadnikach wtórnych, poprzez dwie pompownie recyrkulacji: istniejącą i nową – dla zaadaptowanych osadników, kierowany będzie na początek reaktora, a część, jako osad nadmierny – do zagęszczania mechanicznego i dalszej przeróbki.

Napowietrzanie reaktora odbywać się będzie z zespołu nowych, energooszczędnych stałobrotowych dmuchaw promieniowych, zabudowanych w zmodernizowanym budynku stacji dmuchaw. W razie problemów z biologicznym usuwaniem fosforu, do układu podawane będą koagulanty chemiczne ze zmodernizowanej stacji magazynowania i dozowania koagulantu.

Powstające na oczyszczalni odcieki oraz ścieki dowożone (poprzez istniejącą stację zlewną) kierowane będą do kanalizacji zakładowej i do pompowni głównej – za wyjątkiem odcieków odbieranych przez pompownie obiektowe.

Powstający osad wstępny (z sit) będzie odbierany przez pompownię i podawany do komory fermentacyjnej.

Osad nadmierny, po mechanicznym zagęszczeniu będzie homogenizowany mechanicznie, a następnie tłoczony do fermentacji (analogicznie jak osad wstępny zagęszczony).

Kluczowym etapem obróbki osadów będzie fermentacja metanowa. Proces prowadzony będzie w warunkach beztlenowych, w temperaturze ok. 38 st. C. Z uwagi na wielkość oczyszczalni przewiduje się wykonanie jednej komory fermentacyjnej.

Po fermentacji osad grawitacyjnie odprowadzany będzie do zbiornika osadu przefermentowanego, a następnie podawany do procesu odwadniania. Osad po odwodnieniu będzie w miarę potrzeb higienizowany wapnem i kierowany do zagospodarowania.

Ujmowany z komory fermentacyjnej biogaz, będzie transportowany dedykowaną siecią gazową do odsiarczalni, magazynowany w zbiorniku i wykorzystywany w agregacie kogeneracyjnym oraz kotłach. Ewentualny nadmiar biogazu wypalany będzie na pochodni.

Kluczowe zapachowo obiekty na terenie oczyszczalni (sitopiaskowniki, sita gęste, towarzyszące pompownie, zbiornik osadu przefermentowanego, układ odwadniania, opcjonalnie magazyn osadu) będą zhermetyzowane, a ujęte zanieczyszczone powietrze poddawane procesom oczyszczania.

Całość oczyszczalni zarządzana i nadzorowana będzie przez nowy system AKPiA.

Zasilanie odbywać się będzie z wykorzystaniem istniejącego układu elektroenergetycznego, po jego modernizacji i rozbudowie.

Oczyszczalnia ścieków jest obiektem, który sam w sobie przeznaczony jest do ochrony środowiska wodnego przed zanieczyszczeniem nieoczyszczonymi ściekami. Wszystkie obiekty oczyszczalni są szczelne i zapobiegają przedostawaniu się ścieków lub środków chemicznych (np. koagulant do usuwania fosforu) do gruntu. Dodatkowo zastosowane zostaną rozwiązania obniżające uciążliwość akustyczną, takie jak obudowy dźwiękochłonne, czy lokalizacja urządzeń wewnątrz budynków lub pod poziomem cieczy. Uciążliwość zapachowa będzie minimalizowana poprzez prowadzenie procesów w odpowiednich warunkach, zapobiegających emisji odorów. Obiekty potencjalnie mogące generować zapachy, będą przykryte, a zanieczyszczone powietrze ujmowane i poddawane procesom biologicznego oczyszczania metodą biofiltracji.

Przedsięwzięcie zarówno na etapie prac inwestycyjnych jak i eksploatacyjnych nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, ponieważ:

- nie wstąpi szkodliwe oddziaływanie na środowisko poza granicami terenu, na którym planowana jest inwestycja,
- zrealizowanie nowych obiektów nie wpłynie negatywnie na zmianę krajobrazu, gdyż zostaną one wkomponowane w istniejące zagospodarowanie terenu,
- nie będzie negatywnego wpływu na dobra materialne, dobra kultury oraz zabytki znajdujące się w najbliższym sąsiedztwie oczyszczalni,
- dla najbliższych budynków mieszkalnych, zlokalizowanych w odległości ok. 200m od oczyszczalni nie nastąpi jakiegokolwiek zagrożenie związane z jakością środowiska,
- zagospodarowanie terenu jakie będzie miało miejsce w obrębie planowanej inwestycji nie będzie miało znaczenia na oddziaływanie na świat zwierząt i roślin,
- przebudowa/ modernizacja oczyszczalni ścieków Centrum nie będzie przyczyniać się do pogłębiania negatywnych zmian klimatu zarówno w obrębie obiektu jak i poza jego granicami.