

Inwestor: Gmina Starogard Gdański
ul. Sikorskiego 9,
83-200 Starogard Gdański

OPIS TECHNOLOGICZNY

Inwestycja: Budowa linii do higienizacji osadów ściekowych.

Branża: Technologia biostabilizacji

**Opracowanie
adaptowane przez:**

mgr inż. Sławomir Partyka

Kwiecień 2019r.

1.	Wstęp	3
1.1.	Podstawa opracowania	3
1.2.	Zakres opracowania	3
2.	Bilans masowy proponowanej instalacji higienizacji osadów ściekowych	4
3.	Opis urządzeń procesowych	5
3.1.	Pompa transportująca odwodniony osad ściekowy	7
3.2.	Podajnik transportująco-dozujący wapno palone	8
3.3.	Granulator	9
3.4.	Transporter tunelowy procesu dojrzewania	11
3.5.	Układ usuwania pary wodnej z dezodoryzacją	11
3.6.	System wentylacyjny	13
3.7.	Silos Wapna	15
3.8.	Stacja dozowania polimeru	13
3.9.	Pompa transportująca osad ściekowy zezbiornika	18
3.9.	Mieszadło śmogłowe w zbiorniku osadu	18
4.	System automatyki procesu higienizacji	18
4.1.	Opis zmiennych procesowych	19
4.2.	Urządzenia i czujniki pomiarowe	20

1. Wstęp

Projektowana instalacja będzie służyć do realizacji procesu higienizacji osadów ściekowych. W wyniku przebiegu procesu technologicznego w projektowanej instalacji uzyskany zostanie produkt końcowy w postaci stabilnego biologicznie granulatu, który po uzyskaniu certyfikatu nawozowego może zostać wprowadzony do obrotu. Higienizacja osadów ściekowych będzie się odbywać z wykorzystaniem wapna palonego. W przypadku stosowania wapna palonego CaO czynnikiem odkażającym przede wszystkim jest wysoka temperatura i jako czynnik dodatkowy silnie alkaliczny odczyn. Jednym z istotnych czynników mających wpływ na przebieg procesów wapnowania jest chemiczna i fizyczna charakterystyka wapna. Rozmiary cząstek mogą wpływać na szybkość procesu hydratacji, czy lasowania, a zatem i na czas wymagany do uzyskania temperatury pasteryzacji. Terminy „hydratacja” i „lasowanie” są często błędnie stosowane zamiennie. Hydratacja polega na zmieszaniu wapna z taką ilością wody, przy której uzyska się wapno w postaci suchego proszku. Lasowanie wymaga proporcji wody do wapna ponad 3:1, tak aby było możliwe uzyskanie produktu w postaci „ciasta”. Oba procesy są silnie egzotermiczne. W czasie obróbki osadów wapnem temperatura może osiągnąć i przekroczyć nawet 100⁰C. Podczas mieszania zachodzi reakcja wapna palonego (CaO) z wodą zawartą w cieczy osadowej przetwarzanych osadów. W wyniku tej reakcji powstaje wapno gaszone Ca(OH)₂ i wydzielą się energia cieplna.

1.1. Podstawa opracowania

- Wytyczne otrzymane od Inwestora podczas spotkań
- Wizje lokalne

1.2. Zakres opracowania

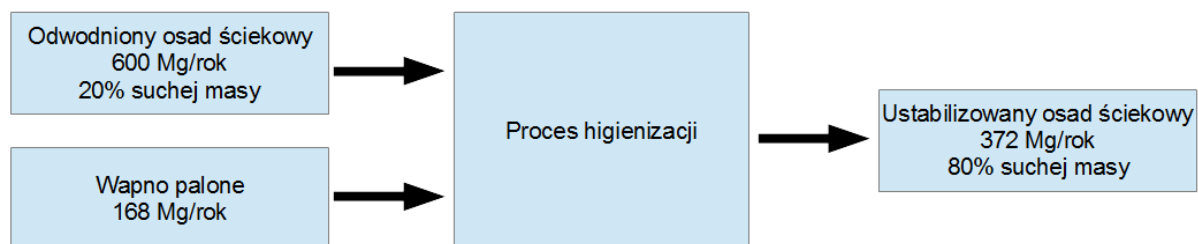
W koncepcji technicznej linii higienizacji osadów ściekowych zawarte zostały dane wejściowe do obliczeń oraz informacje dotyczące obliczonych strumieni ustabilizowanego osadu ściekowego. Przygotowane zostały wstępne doboru urządzeń składowych linii technologicznej.

2. Bilans masowy proponowanej instalacji higienizacji osadów ściekowych

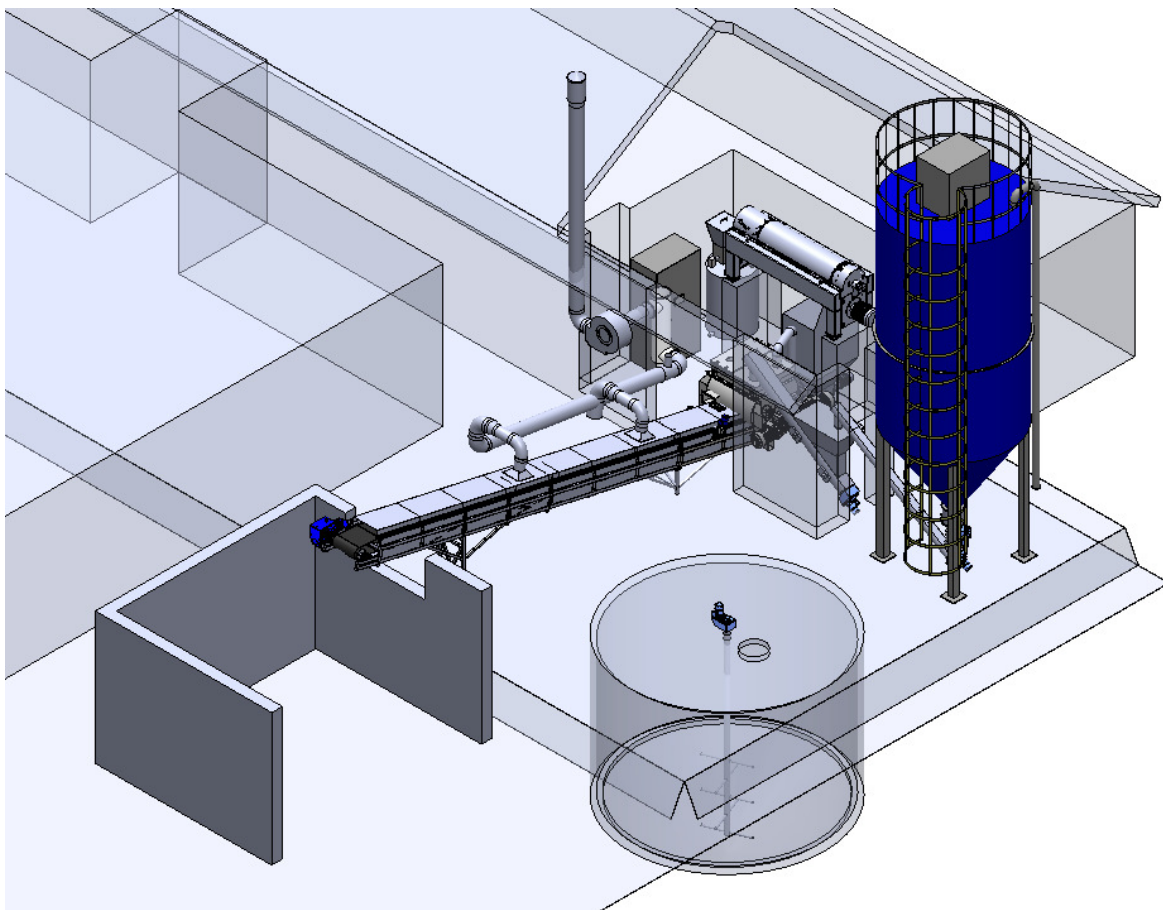
W tabeli 2.1 przedstawione zostały podstawowe parametry wejściowe przyjęto do projektowania instalacji higienizacji osadów ściekowych. Obliczony został strumień ustabilizowanego w procesie technologicznym osadu ściekowego. Na rysunku 2.1 przedstawiono schemat poglądowy przepływu mas w procesie higienizacji. Rysunek 2.2 przedstawia orientacyjny wygląd proponowanej instalacji higienizacji osadów ściekowych.

Tabela 2.1 Obliczenia strumieni wejściowych i wyjściowych

Parametr	Wartość	Jednostka
Strumień osadu ściekowego	600	Mg/rok
Zawartość suchej masy w osadzie	20%	%
Wymagany strumień wapna palonego	168	Mg/rok
Zawartość suchej masy w ustabilizowanym osadzie	80%	%
Uziarnienie w granicach 0,1-5,0 mm	>90%	%
Ubytek masy w procesie higienizacji	38%	%
Ilość ustabilizowanego osadu rocznie	372	Mg/rok



Rysunek 2.1 Schemat poglądowy przepływu mas



Rysunek 2.2 Rzut izometryczny instalacji higienizacji osadów ściekowych

Przepustowość projektowanej instalacji higienizacji wynosi 4Mg osadu ściekowego na dobę. Ze względu na nierównomierność strumienia osadu ściekowego dostarczanego do instalacji higienizacji, przewiduje się zastosowanie zbiornika buforowego osadu ściekowego o pojemności roboczej min. 15m³ z mieszadłem mechanicznym.

Zawartość metali ciężkich w produkcie linii higienizacji zależy będzie od stężeń metali ciężkich w osadach ściekowych doprowadzonych do linii technologicznej. Proces technologiczny nie powoduje zmniejszenia się ilości metali ciężkich w przetwarzanych osadach ściekowych

3. Opis urządzeń procesowych

Instalacja higienizacji osadów składa się z kilku urządzeń procesowych. Głównymi urządzeniami w ścieżce przetwarzania frakcji stałej są:

- Pompa osadu z zasobnikiem min. 1m³,

- Transporter wapna z dozowaniem,
- Granulatora wapna z osadem,
- Reaktor tunelowy dojrzewania granulatu.

W ścieżce przetwarzania frakcji gazowej i ciekłej są:

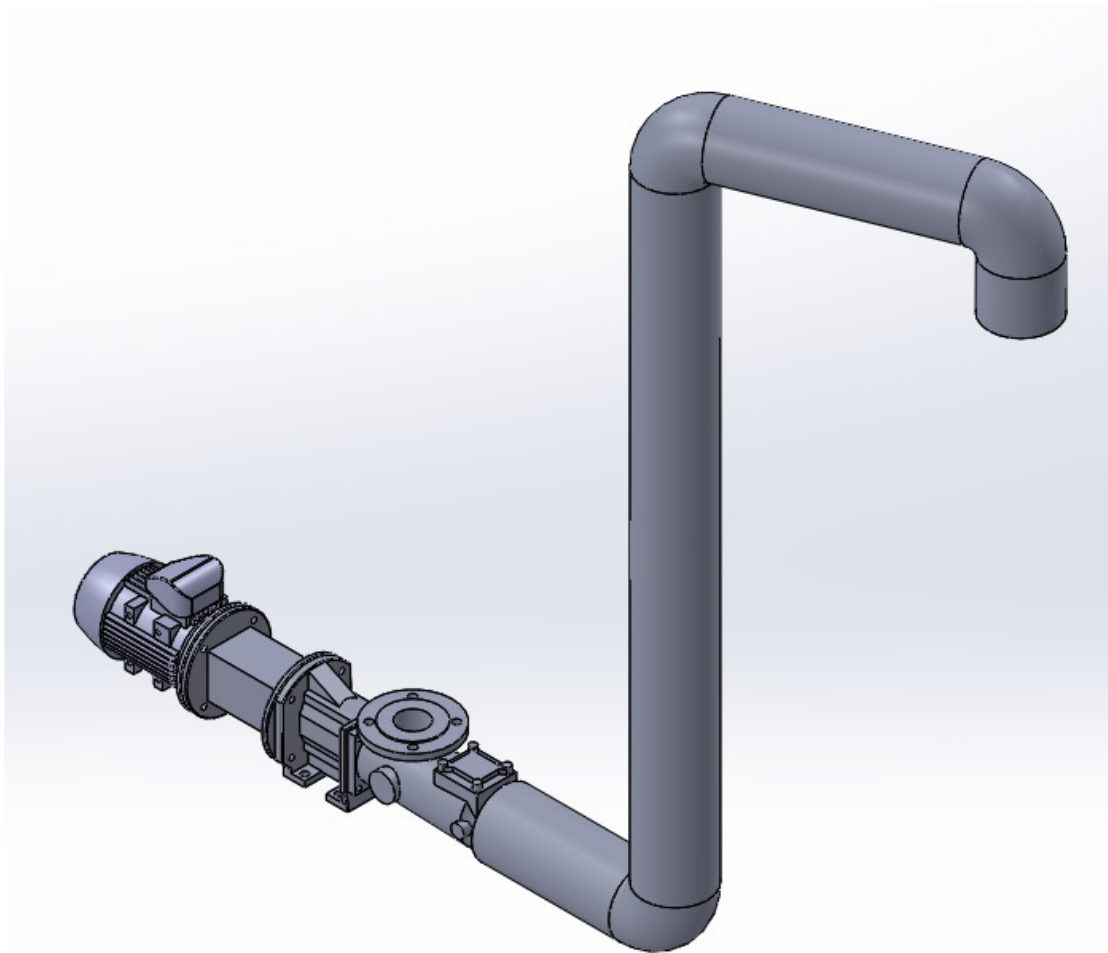
- Okapy odciągowe pary wodnej,
- Magistrala odciągowa pary wodnej,
- Adsorber,
- Promieniowy wentylator wyciągowy.

Wszystkie urządzenia procesowe będą połączone za pomocą systemu automatyki i sterowane na podstawie algorytmów uzyskanych po procesie identyfikacji i optymalizacji procesu. Identyfikacja i optymalizacja procesu higienizacji osadów będzie realizowana podczas prób ruchowych instalacji.

3.1. Pompa transportująca odwodniony osad ściekowy

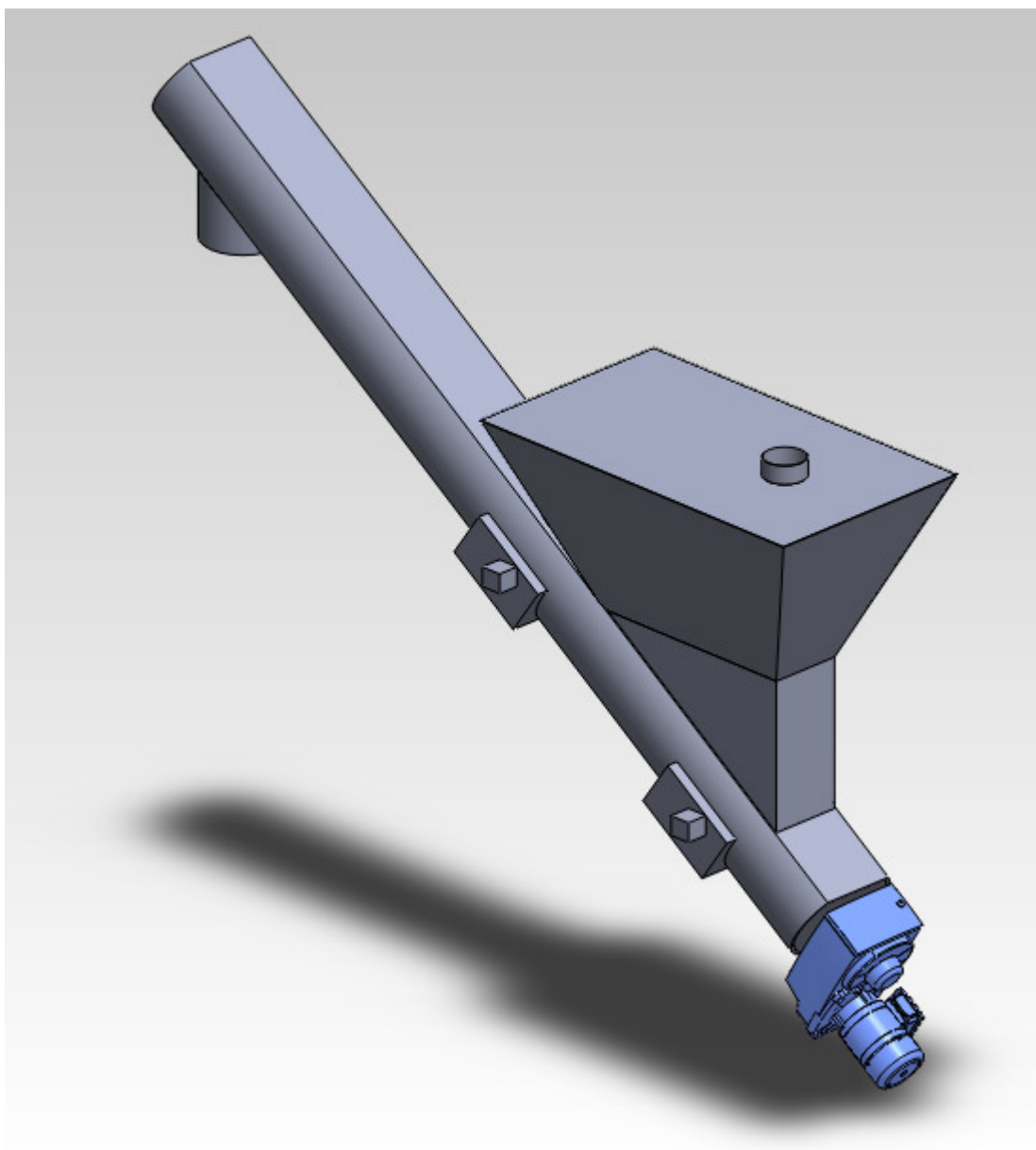
Transport osadu ściekowego po odwodnieniu w wirówce dekantacyjnej odbywać się będzie za pomocą pompy śrubowej i systemu rurociągów. Przewiduje się wykorzystanie pompy o następujących parametrach technicznych:

- Minimalny strumień tłoczonego osadu ściekowego – $1\text{ m}^3/\text{h}$,
- Minimalna wysokość unoszenia – 10m,
- Moc silnika – 5,5kW,
- Sterowanie wydatkiem pompy za pomocą przekształtnika częstotliwości,
- Rurociąg oraz elementy pompy mające kontakt z osadem ściekowym wykonane ze stali kwasoodpornej 316L.
- Średnica rurociągu DN160.



Rysunek 3.1 Rysunek 3D pompy osadu z rurociągiem

3.2. Podajnik transportująco-dozujący wapno palone



Rysunek 3.2 Rysunek 3D podajnika wapna

- Typ transportera: TB160
- Koryto, lej oraz kątowniki wykonane ze stali SS 2333 Spirala A80/140 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie

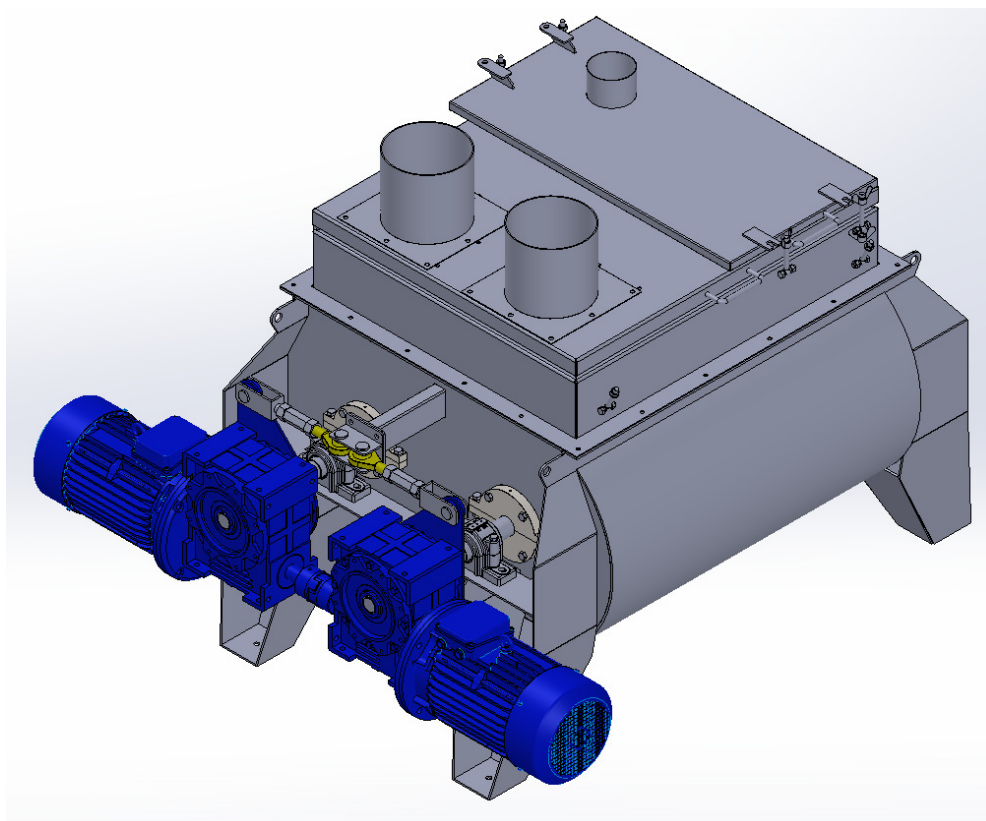
- Przepustowość: 350 kg/h
- Zasobnik buforowy.
- Długość: 3,5m
- Wykonanie: koryto okrągłe.
- Kąt pracy instalacji: do 60° z możliwością regulacji
- Zbiornik buforowy o pojemności 400kg.
- Moc napędu 0,75kW

Przenośnik zostanie wykonany z następujących materiałów:

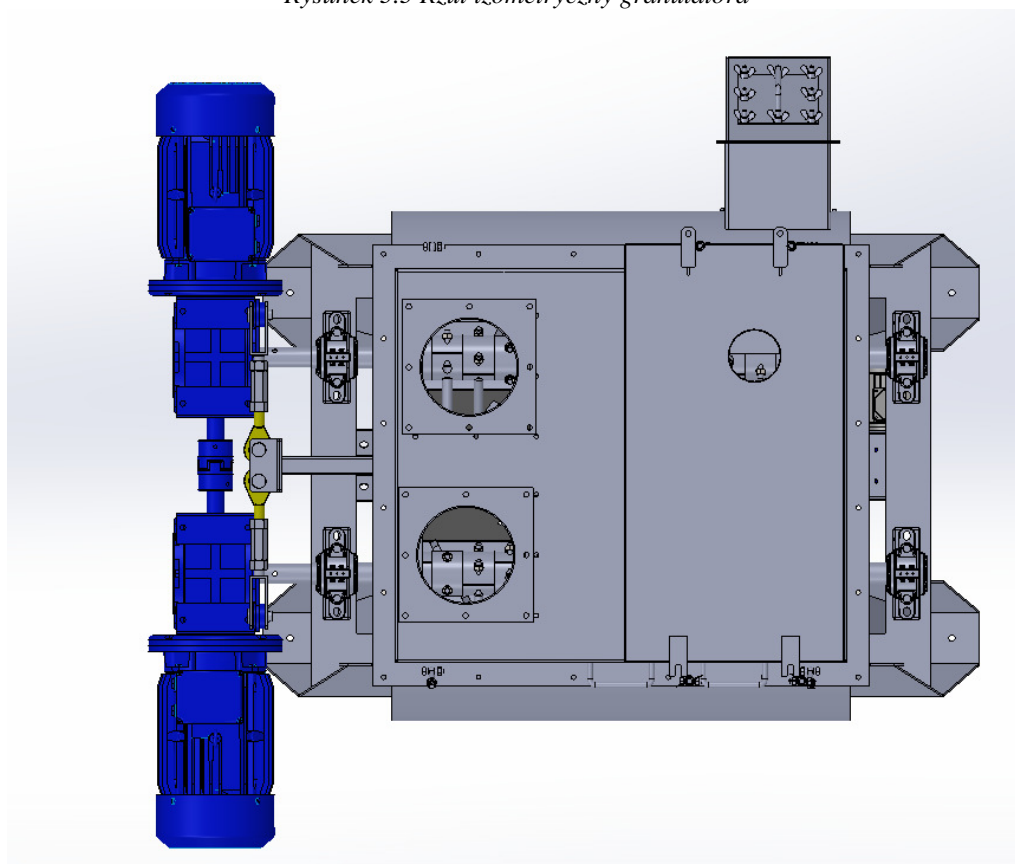
- Koryto: stal nierdzewna AISI304
- Pokrywa koryta: stal nierdzewna AISI304
- Lej wyspowy: stal nierdzewna AISI304
- Kątowniki na osadzenie silnika: stal nierdzewna AISI304
- Okładzina po wewnętrznej stronie koryta: tworzywo sztuczne odporne na ścieranie o grubości 5mm
- Spirala bezwałowa typ SP215/40_3/180

3.3. Granulator

- Załadunek w warunkach normalnej pracy 360kg
- Wydajność hydrauliczna granulatora: 1m³/h
- Sposób mocowania: 4 punkty podparcia skręcane na śrubę fi 15
- Obudowa i stelaż konstrukcji ze stali nierdzewnej typu 304
- Planowana zawartość suchej masy po zakończonym procesie: min. 80 %
- 2 x Silniki o mocy P=5,5kW
- Prędkość wałów mieszających 60 obr/min. Prędkość regulowana falownikiem.
- Otwieralna górna część, posiada sprężyny gazowe ułatwiające otwieranie. Przewidziano również klapę rewizyjną.
- W górnej części znajduje się rura na odprowadzanie oparów powstających w ciągu pracy
- Zamontowany króciec przeznaczony do montażu czujnika temperatury.
- Podwójny sposób zrzutu materiału – przelewowy oraz spustowy.
- Automatyczny system mycia.



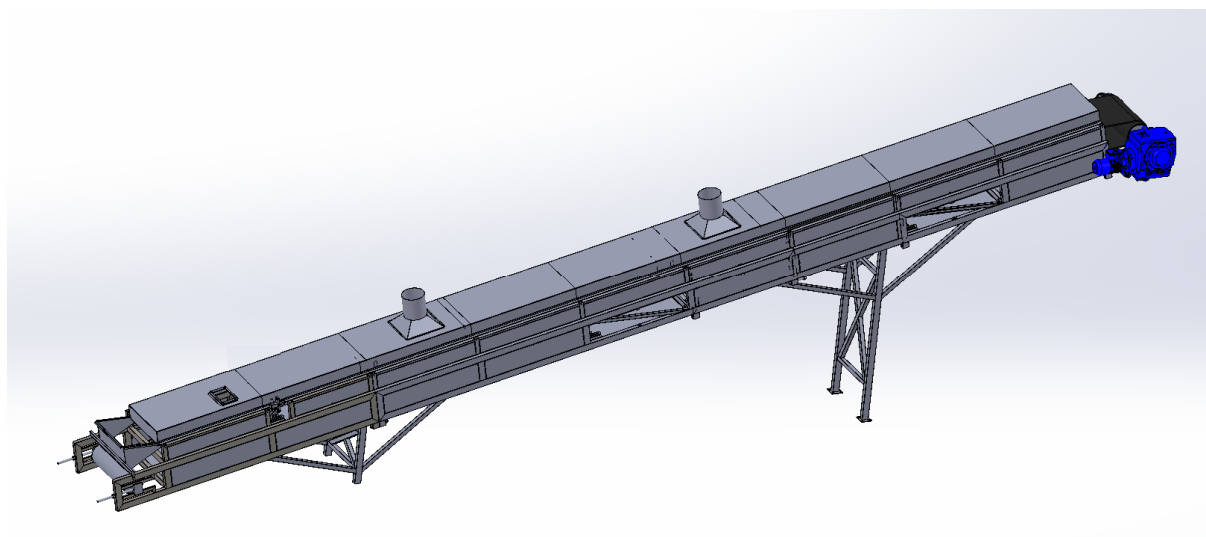
Rysunek 3.3 Rzut izometryczny granulatora



Rysunek 3.4 Rzut z góry granulatora

3.4. Transporter tunelowy procesu dojrzewania

- Przepustowość ok. 1 m³/h.
- Długość przenośnika ok. 10 m, przekrój prostokątny 800x500 mm.
- Obudowa i stelaż konstrukcji ze stali nierdzewnej typu 304.
- Taśma transportująca tkanino-gumowa EP 400/3 4+2 Tp=150°C.
- Nominalna prędkość liniowa taśmy V=0,01 m/s.
- Prędkość taśmy sterowana falownikiem.
- Moc silnika 1,1kW.
- Masa urządzenia brutto 1100 kg. Podparcie konstrukcji w trzech miejscach.



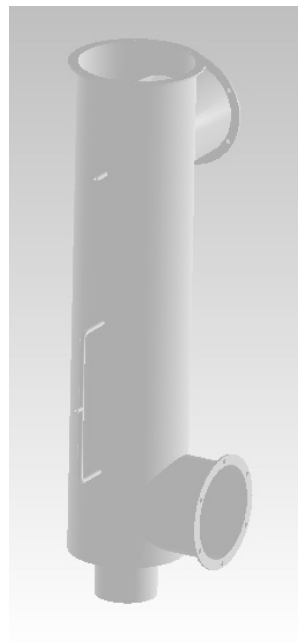
Rysunek 3.5 Widok 3D reaktora tunelowego

3.5. Układ usuwania pary wodnej z dezodoryzacją

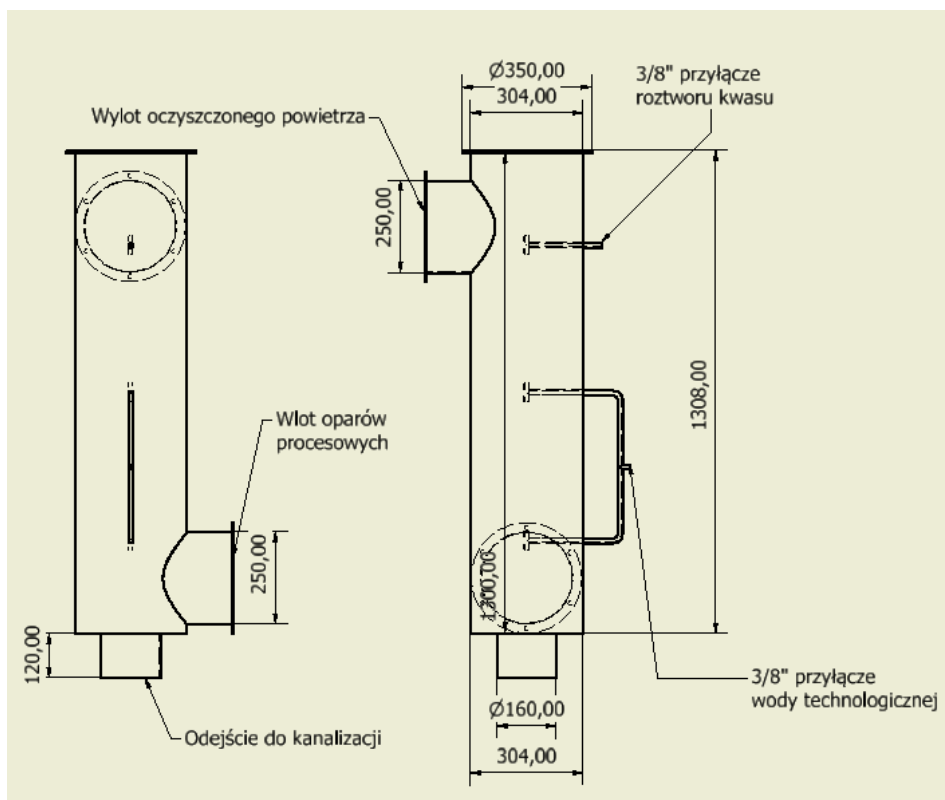
Na poniższych rysunkach przedstawiony został model 3D aparatu adsorpcyjnego oraz jego schemat poglądowy. Aparat został wykonany ze stali kwasoodpornej typu 316L oraz jego masa w przybliżeniu wynosi 60kg. Jest to przeciwpływowa kolumna natryskowa zapewniająca wystarczające schłodzenia oparów poprocesowych pary wodnej z wapnem. Podstawowe wymiary gabarytowe przedstawiono na rys 3.7, a podstawowe parametry technologiczne zestawiono w tab. 3.1. Model 3D przedstawiono na rys. 3.6.

Tabela 3.1 Podstawowe parametry technologiczne płuczki

L.P.	Wyróżnik konstrukcyjny	Uwagi
1	Minimalna obliczeniowa temperatura schładzania gazu przy nawilżeniu 100%	Ok. 100°C
2	Zapotrzebowanie na wodę technologiczną	Max 500 l/h
3	Zraszacz: 3 szt. dysze pełnostożkowe, kąt rozpylania 120°, stal kwasoodporna 316L	¼"



Rysunek 3.6 Model 3D kolumny natryskowej

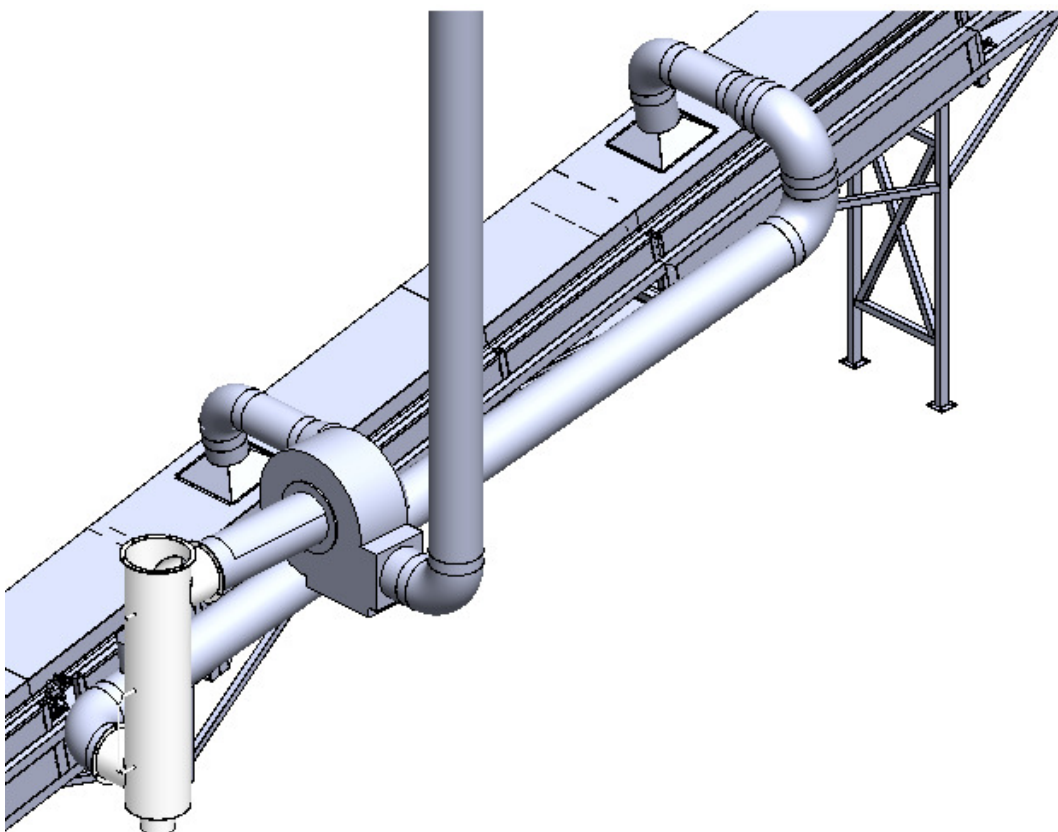


Rysunek 3.7 Podstawowe wymiary gabarytowe kolumny natryskowej

U dołu kolumny natryskowej znajduje się rura $\varnothing 160$ na przyłącze rury do kanalizacji. Rury wlotowe i wylotowe zostały wykonane z przyłączem kołnierzowym, średnica rury wynosi $\varnothing 200$. Do kolektora 1" należy doprowadzić przyłącze wody technologicznej.

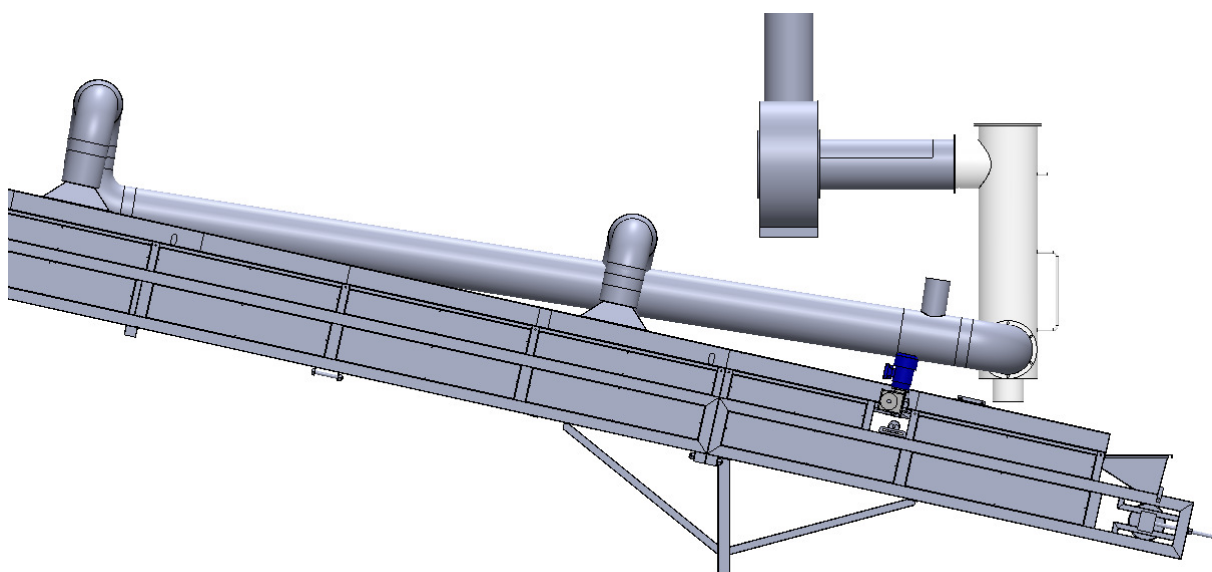
3.6. System wentylacyjny

System wentylacyjny zapewnia odciąganie oparów poprocesowych z reaktora dojrzewania osadu. Dwie klapowe konstrukcje połączone są jednym rurociągiem w jedną magistralę wentylacyjną. System wentylacji posiada wymuszony przepływ powietrza generowany przez wentylator promieniowy. Rura o średnicy 250mm. Opary poprocesowe kierowane są do płuczki wodnej w której są schładzane przez strumień wody i następuje dozodoryzacja. Następnie opary kierowane są przez komin na zewnątrz pomieszczenia technicznego.



3.8 Rysunek 3D systemu wentylacyjnego

Magistrala nie jest umieszczona bezpośrednio nad okapami, aby w przypadku wytrącenia się wilgoci z oparów, nie zwilżyła ona materiału znajdującego się w niższej strefie.



Rysunek 3.9 Widok systemu wentylacyjnego

Parametry i wykonanie:

- 1) Okapy wykonane są ze stali kwasoodpornej 316L.
- 2) Rurociąg wentylacyjny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 316L
- 3) Aparat adsorpcyjny wykonany ze stali kwasoodpornej, gatunek 316L
- 4) Syfon wykonany z rury PVC.
- 5) Wentylator z wydajnością 1500m³/h. P=2,2 kW. Obudowa, lej wlotowy oraz wirnik wykonane ze stali kwasoodpornej 316. Wentylator przystosowany do przetłaczania medium o temperaturze maksymalnej 80°C. Łożysko ciepłoodporne.

3.7. Zbiornik wapna

Zbiornik wapna z wyposażeniem

przeznaczenie: magazynowanie wapna,

pojemność: 30 m³,

napęnianie: pneumatyczne,

opróżnianie: grawitacyjne,

wymiary:

średnica zewnętrzna części cylindrycznej: 25000 mm,

rozstaw stóp podporowych: 1666x1666 mm,

wysokość całkowita: ~10 000 mm,

wysokość stóp podporowych: 3500 mm,

średnica otworu wylotowego zasobnika: ø250,

osprzęt:

- rurociąg do załadunku wapna, o średnicy fi88,9 x 5 mm z szybkozłączem 3" łączona kołnierzo z kątowym wejściem w zbiornik,
- filtr poligonalny odpylający z układem oczyszczania wstrząsowego DUSTSHAKE R-02 – moc zainstalowana 0,12 kW,
- drabinka wejściowa,
- pomost z barierką,
- zawór bezpieczeństwa regulacji ciśnienia VCP,
- zaślepienie króćce gwintowane fi1" – 2 szt. pod sygnalizację napełnienia,
- uchwyty pod tory kablowe w górnej części silosu,
- radarowy czujnik poziomu wapna

wykonanie:

ściany zbiornika blacha gr. 3 mm,

nogi i stężenia: 150 x 150 x 5

stopy – blacha gr. 20 mm,

materiały:

stal konstrukcyjna zwykłej jakości zabezpieczona antykorozyjnie: strumieniowe czyszczenie powierzchni do malowania, malowanie wewnętrzne 2x (farba tankguard storage) i zewnętrzne 2 x podkład (farba epoksydowa), 1 x nawierzchniowa – farba poliuretanowa,

wyposażenie:

zasuwa nożowa – szt. 1

przeznaczenie: odcinanie dopływu wapna do podajnika wapna,

typ: zasuwa płaska do materiałów sypkich,

średnica otworu przelotowego: fi250 mm,

średnica kołnierza: 320 mm,

maksymalne ciśnienie: 8 bar,

mechanizm otwierający: ręczny,

elektrowibrator – szt. 2

typ: MVSI 3/300-S02,

regulacja siły wymuszającej: skokowa w przedziale 1,0 do 2,8 kN,

prędkość obrotowa: 3000 obr/min,

moc zainstalowana: 0,18 kW,

ciężar: 11 kg,

stopień ochrony: IP65,

zasilanie: 230/400V, 50Hz,

temperatura pracy: -30 do +40°C,

podajnik wapna PW – szt. 1

przeznaczenie: podawanie wapna do dozownika wapna,
napęd: 1,1 kW
zasilanie: 400V, 50 Hz, 3~,
wykonanie: stal kwasoodporna z AISI 304, napęd zabezpieczony antykorozyjnie

3.8. Stacja dozowania polimeru

Opis stacji roztwarzania polielektrolitów z postaci stałej i płynnej z załadunkiem podciśnieniowym w następującej konfiguracji:

- przepływowa stacja o zdolności roztwarzania min 2 m³ polimeru/h, 2 KW,
- zbiornik trzykomorowy wykonany z utwardzonego polipropylenu (PP) z mieszadłami w każdej komorze: zarobowej, dojrzewania i roztworu gotowego (max.0,37 kW), wał wirnika i łopatki wykonane ze stali 1,4301, napęd na mieszadła realizowany przez silniki z motoreduktorami 700 obr/min \pm 10%, wszystkie napędy mieszadeł jednakowe.
- pomiar poziomu roztworu gotowego za pomocą sondy hydrostatycznej w komorze roztworu gotowego
- możliwość spustu każdej komory za pomocą zaworów ręcznych DN 25 wykonanych z PVC
- przelew awaryjny DN 50
- precyzyjny układ przygotowania wody: elektrozawór ze wspomaganie (zapobiegający uderzeniom hydraulicznym) 24V DC min. 1", filtr siatkowy o średnicy oczek 0,2 mm z opłukiwaniem wyposażony w reduktor ciśnienia min 1", przepływomierz turbinowy pracujący w zakresie 1 - 4500 l/h, zawór skośny redukcyjny.
- przyłącze mufowe wody - DN 25 d32 PVC
- pokrywa inspekcyjna w każdej komorze
- zasobnik proszku o objętości min 40 l wykonany z PP z podajnikiem ślimakowym wykonanym z jednego elementu stali min 1.4301, ścianie czołowej transparentne okno do wizualnej kontroli poziomu proszku
- końcówka wylotowa ślimaka podajnika ogrzewana
- pierwszy kontakt polimeru w postaci proszku czy też emulsji odbywa się nad zwierciadłem roztworu w komorze zarobowej w specjalnie ukształtowanej strefie rozkloszowanej strugi wody roztwarzającej.
- zawór skośny do mechanicznej regulacji objętości wypływającej wody roztwarzającej
- pompa koncentratu emulsji zabudowana na zbiorniku stacji o wydajności 30 l/h
- cały rurarz w obrębie stacji wykonany z rur PCV w systemie klejonym
- sterowanie zapewnia ustawianie zadanych stężeń (od 0,01 do 0,5%) z dokładnością do 0,01 % z poziomu panela operatorskiego stacji

- podnośnik podciśnieniowy z ssawką oraz wieszakiem zamocowanym na stacji
- szafa sterownicza z włókna szklanego o wymiarach 645 x 435 x 250 wyposażona w podzespoły (styczniki, wyłączniki termiczne, PLC S7 1200, wyświetlacz KTP 400 color: kolorowy, dotykowy, przekątna 4", rozdzielczość 480 x 272 pixeli), czujnik kontroli i zaniku faz, gniazdo bezpiecznikowe z diodą informującą o przepaleniu bezpiecznika, układ antykondensacyjny, wyłącznik awaryjny (stop z blokadą), wyłącznik główny szafy, kalibracja pompy emulsji do 0,01 g, pełne sterowanie ręczne wszystkich napędów, czasy pracy każdego napędu, sumaryczne zużycie wody, emulsji i proszku, możliwość ustawienia poziomu poszczególnych alarmów, wizualizacja pracy napędów i stanów napełnień.
- komunikacja – styki bezpotencjałowe

Opis transportera wałowego

Wydajność maks	- 5 m ³ /h
Typ przenośnika	- wałowy
Długość	- 7 mb
Moc silnika	- do 3 kW
Wykonanie koryta, ślimaka	- 1.4301
Wykładzina koryta	- PE-HD gr 10 mm
Kąt instalacji	- do 30 st

- wał podwójnie podparty, ciągniony
- niezależne zamocowanie reduktora
- dedykowany do osadów odwodnionych, mieszaniny osadów odwodnionych z wapnem
- zasyp osadu przystosowany do montażu kompensatora
- układ spłukujący fazę ciekłą z elektrozaworem
- komplet podpór i zawiesi

Opis kompensatora (pomiędzy wirówką a transporterem):

- kołnierze i wyrzutnik wykonany ze stali 1.4301
- część elastyczna wykonana ze specjalistycznej tkaniny

3.9. Pompa transportująca osad ściekowy ze zbiornika

Transport osadu ściekowego ze zbiornika odbywać się będzie za pomocą pompy śrubowej i systemu rurociągów. Przewiduje się wykorzystanie pompy o następujących parametrach technicznych:

- Minimalny strumień tłoczonego osadu ściekowego – $1\text{ m}^3/\text{h}$,
- Minimalna wysokość unoszenia – 10m,
- Moc silnika – 5,5kW,
- Sterowanie wydatkiem pompy za pomocą przekształtnika częstotliwości,
- Średnica rurociągu DN160.

3.10. Mieszadło śmigłowe w zbiorniku osadu

Jednostopniowy agregat zatapialny (stopień ochrony IP68) wyposażony w śmigło i instalację nośną umożliwiającą zanurzenie urządzenia na żądanej głębokości (max. 5 m) w zbiorniku oraz obrót o odpowiedni kąt wokół prowadnicy a także podniesienie urządzenia przy pomocy ręcznej wciągarki zainstalowanej na ramieniu wspornika

Materiał:

korpus mieszadła - żeliwo EN-GJL-250
śmigło (stal nierdzewna) - konstrukcja spawana
przewód zasilający H07RN-F - odporny na ścieki
olej "ONDINA 917" w komorze olejowej
powłoka lakiernicza - farba poliuretanowa dwuskładnikowa

Silnik elektryczny:

3-fazowy 400V 50Hz
moc znamionowa $N = 0,75 - 3,0\text{ kW}$
prędkość obrotowa: $n = 750\text{ min}^{-1}$; $n = 950\text{ min}^{-1}$
lub $n = 1420\text{ min}^{-1}$
klasa izolacji F
rozruch bezpośredni
wyłącznik termiczny

4. System automatyki procesu higienizacji

System sterowania instalacją higienizacji pracuje w pełni automatycznie, użytkownik instalacji uruchamia/zatrzymuje linię technologiczną z poziomu panelu operatorskiego z systemem wizualizacji SCADA. Zarówno ilość osadów ściekowych w zbiornikach buforowych jak i ilość wapna w silosie będzie mierzona za pomocą sond pomiarowych i wartości te wyświetlane będą w systemie sterowania. W przypadku opróżnienia zbiornika

buforowego osadu ściekowego lub silosu wapna poniżej wartości minimalnych, system sterowania automatycznie zatrzyma linię technologiczną higienizacji osadów ściekowych.

System automatyki będzie się składał z:

1. Układu transportu:

- w dozowniku wapna, płynna regulacja prędkości transportu masy poprzez falownik.
- w podajniku osadu, płynna regulacja prędkości transportu masy poprzez falownik.
- w transporterze tunelowym, płynna regulacja prędkości transportu poprzez falownik.

2. Systemu pomiaru temperatury oraz pracy reaktora stabilizacji:

- Prędkość transportu masy wewnątrz reaktora stabilizacji jest płynnie regulowana poprzez falownik.
- Pomiar temperatury granuladora.
- Pomiar temperatury korpusu wentylatora.
- Pomiar temperatury powietrza poprocesowego wewnątrz reaktora tunelowego, przed i po płuczce wodnej.

3. System pomiaru parametrów pary wodnej z procesu odciągania pary i dezodoryzacji. W skład systemu odciągania pary wchodzi płynna regulacja wydajności wentylatora wyciągowego.

4. System pomiaru temperatury w granulatorze. Informacja o fazie inicjalizacyjnej procesu hydratacji wstępnej. Ponadto przewidziana jest płynna regulacja intensywności i długości mieszania substratów.

4.1. Opis zmiennych procesowych

- Pomiar temperatury w strefie odciągania pary – zakres pomiarowy temperatury 0-100°C
- Pomiar temperatury w granulatorze – zakres pomiarowy temperatury 0-150°C
- Pomiar temperatury w kolektorze przed płuczką – zakres pomiarowy temperatury 0-100°C
- Pomiar temperatury po płuczce – zakres pomiarowy temperatury 0-100°C
- Pomiar temperatury wentylatora – zakres pomiarowy temperatury 0-100°C
- Pomiar poziomu w silosie wapna – dedykowany dla silosu danego dostawcy

- Pomiar poziomu osadu ściekowego w zbiorniku osadu – zakres pomiarowy 0-5m.

4.2. Urządzenia i czujniki pomiarowe

Napędy:

- 1) Wirówka dekantacyjna z autonomicznym system sterowania. Komunikacja poprzez magistralę MODBUS TCP.
- 2) Silnik napędzający ślimak pompy osadu na wirówkę 4 kW. Prędkość regulowana falownikiem.
- 3) Silnik napędzający ślimak podajnika wapna P=1,5kW. Prędkość regulowana falownikiem.
- 4) Silniki napędzające wały granulatora P=2x5,5kW. Prędkość regulowana falownikiem. Granulator posiada też system do zrzutu spustowego z silnikiem prądu zmiennego.
- 5) Silnik napędzający taśmę reaktora stabilizacji osadu. P=1,1kW. Falownik zapewnia bardzo miękki start.
- 6) Wentylator odciągowy pary wodnej z reaktora P=2,2kW. Wydatek sterowany falownikiem.
- 7) Pompa osadu – Wydajność pompy sterowana falownikiem. Moc P=2,1kW.
- 8) Silnik wstępnego dozownika wapna P=1,1kW, 400V, 50Hz, 3~.
- 9) Podajnik bębnowy wapna o mocy P=1,1kW, 400V, 50Hz, 3~.
- 10) Podajnik krótki wapna o mocy P=0,75kW, 400V, 50Hz, 3~.
- 11) Silnik zagęszczacza grawitacyjnego P=4kW.
- 12) Pompa podawania wody do systemu mycia granulatora oraz magistrali wyciągowej P=2,2kW.
- 13) Pompa osadu ze zbiornika – Wydajność pompy sterowana falownikiem. Moc P=5,5kW.
- 14) Mieszadło zbiornika – Moc 1,0kW

Inne urządzenia sterowane:

- 1) Zasuwa nożowa na silosie – ON-OFF
- 2) Elektrowibrator na silosie (2 szt.) P=0,18kW, 230/400 50Hz.
- 3) Filtr poligonalny P=0,12kW.
- 4) Elektrowibrator na podajniku buforowym wapna P=0,12kW, 230/400 50Hz.
- 5) Elektrozawór podający wodę do płuczki.

- 6) Zasuwa elektryczna na podajniku osadu do pracy rewersyjnej sterowana elektrycznie.
- 7) Elektrozawór podający wodę do zraszania granulatora.
- 8) Elektrozawór podający wodę do zraszania magistrali wyciągowej.

Czujniki, sygnały:

- 1) Czujnik poziomu w silosie zasilanie 18..35 VDC, Wyj. 4..20mA + Hart
- 2) Pomiar przepływu powietrza procesowego z reaktora stabilizacji osadu (3 szt.)
- 3) Pomiaru temperatury w reaktorze stabilizacji osadu. Każda w innej strefie odciągania pary. Czujnik PT100, podłączone do modułu sterownika. (3 szt.)
- 4) Pomiar temperatury w granulatorze. Czujnik PT100.
- 5) Pomiar temperatury w kolektorze przed i po płuczce. Czujnik PT100.
- 6) Pomiar temperatury na wentylatorze wyciągowym. Czujnik PT100.
- 7) Elektromagnetyczny pomiar przepływu osadu na wirówkę.
- 8) Elektromagnetyczny pomiar przepływu polimeru na wirówkę
- 9) Czujnik zawartości suchej masy.

Parametry osadu na wyjściu po procesie higienizacji:

1. zawartość suchej masy - 70-80%
2. uziarnienie w granicach 0,1-5,0mm - >90%
3. zawartość CaO w produkcie - 20-25%
4. silnie alkaliczny odczyn produktu powyżej 11 pH
5. brakiem żywych organizmów w produkcie
6. produkt zmineralizowany