

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

# Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy – ETAP II

*Koncepcja instalacji zawierająca receptury produktów kolejność i sposób dozowania substratów wytyczne co do czasów mieszania i granulacji.*

Główny Instytut Górnictwa  
Katowice, maj 2021

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

### Spis treści

1	Wprowadzenie .....	3
2	Podstawa opracowania .....	3
3	Cel, zakres i sposób realizacji pracy .....	3
4	Opis technologii.....	4
4.1	Ogólny opis technologii zgodny z patentem nr .....	4
4.2	Opis produkcji produktu Organik Pro .....	5
4.3	Opis produkcji produktu Organik Pro Bis.....	7
5	Receptury produktów wraz z wytycznymi produkcyjnymi .....	8
5.1	Wytyczne co do kolejności dozowania substratów oraz czasów homogenizacji i granulacji.....	8
6	Główne urządzenia wchodzące w skład instalacji.....	10
7	Koncepcja rozmieszczenia urządzeń .....	14
8	Wnioski z przeprowadzonych prac.....	16

### Spis Rysunków:

Rysunek 1	Schemat ideowy linii produkcji środka wspomagającego uprawę roślin Organik Pro.....	6
Rysunek 2	Schemat ideowy linii produkcji środka wspomagającego uprawę roślin Organik Pro Bis .....	7
Rysunek 3.	Rysunek techniczny mieszalnika dynamicznego .....	12
Rysunek 4	Koncepcja lokalizacji urządzeń – 1 mieszalnik, 2,3 układy transportujące (przekrój) .....	15
Rysunek 5	koncepcja lokalizacji urządzeń (rzut z góry) .....	15

### Spis tabel:

Tabela 1	Receptury dla materiału glebotwórczego i produktów nawozowych .....	8
Tabela 2	Parametry mieszalnika .....	11

## 1 Wprowadzenie

W ramach niniejszej pracy podjęto wyzwanie związane z opracowaniem bezpiecznego i przyjaznego dla środowiska sposobu zagospodarowania odpadów powstających w Spółce Komunalnej Dorzecze Białej. Celem jest opracowanie dwóch produktów nawozowych na bazie osadów ściekowych z OŚ Tuchów i Ciężkowice, oraz odpadów organicznych, piasku z piaskownika i wypełniaczy mineralnych (pospółka rzeczna, piasek z piaskowników i mączka wapienna).

## 2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania pn. „Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy wraz z zyskiem stosownych zezwoleń na wytwarzanie i wprowadzenie do odbioru jako środka poprawiającego właściwości gleby” – Etap II: Koncepcja instalacji zawierająca receptury produktów kolejność i sposób dozowania substratów wytyczne co do czasów mieszania i granulacji.” jest umowa z dnia 17.12.2020r o nr 54/2020 u Zamawiającego w GIG 58334020-342 podpisana przez Spółkę Komunalną Dorzecze Białej Sp. z o. o. z siedzibą w Tuchowie i Główny Instytut Górnictwa z siedzibą w Katowicach.

## 3 Cel, zakres i sposób realizacji pracy

Celem niniejszej pracy jest opracowanie koncepcji przekształcania odpadów powstających w Spółce Komunalnej „Dorzecze Białej” w produkty nawozowe, z jednoczesnym dopuszczeniem ich do obrotu poprzez uzyskanie niezbędnych opinii i decyzji ministra rolnictwa.

**Zakres prac obejmował będzie realizację następujących zadań:**

1. Analiza odpadów i próbne mieszanki. Analiza dostarczonych przez Zamawiającego danych w tym wyników badań osadów. Badania składu fizykochemicznego i biologicznego (w PIW PIB) osadów oraz substratów (biomasy i ziemi pod kątem zawartości metali ciężkich).
2. Koncepcja instalacji zawierająca receptury produktów kolejność i sposób dozowania substratów wytyczne co do czasów mieszania i granulacji.
3. Przygotowanie partii próbnej produktów niezbędnych do uruchomienia procedury dopuszczania do obrotu. Materiał zostanie przygotowany w GIG i dostarczony do oczyszczalni ścieków przed poborem.

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

4. Uruchomienie procedury dopuszczania do obrotu (pobór certyfikowany + dokumentacja). Przygotowanie partii próbnych (naważki) produktów w celu przeprowadzenia certyfikowanego poboru przez przedstawiciela OSChR. Opracowanie niezbędnej dokumentacji zawierającej deklarację producenta, skrócony opis technologii produkcji oraz kartę charakterystyki.
5. Udzielenie licencji do warunków DB (Licencja - płatna w dwóch ratach I - po uzyskaniu pierwszej opinii z IUNG, II po uzyskaniu decyzji ministra)
6. Przeprowadzenie procedury i uzyskanie decyzji na przetwarzanie odpadów komunalnych powstających w OŚ w Tuchowie (kody odpadów 19 08 05 i 20 02 01).
7. Nadzór nad procedurą dopuszczania do obrotu wraz z uzyskaniem niezbędnych opinii z IUNG-PIB, PIW-PIB, IMW, INHORT, IOS-PIB, decyzji MRiRW na wprowadzanie do obrotu środka wspomagającego uprawę roślin.

## 4 Opis technologii

### 4.1 Ogólny opis technologii zgodny z patentem nr. 233754

Opracowana i opatentowana przez Główny Instytut Górnictwa technologia produkcji nawozów, środków wspomagających uprawę roślin oraz materiału glebotwórczego jest kompletna i gotowa do zaimplementowania na każdej oczyszczalni posiadającej węzeł odwadniania osadów ściekowych. Osad po odwodnieniu na prasie będzie kierowany na linie technologiczną w której skład wchodzi:

- mieszalnik (mieszacz) dynamiczny,
- suszarnie słoneczną,
- silos wapna,
- boksy mączki wapiennej i piasków,
- macerator odpadów zielonych
- układ przenośników,
- układ ważący sterujący.

Poniżej przedstawiono opis procesów (wraz ich uwarunkowaniami brzegowymi) realizowanych podczas produkcji nawozu.

#### 1. Załadunek mieszalnika dynamicznego

## ETAP II

### Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Do mieszalnika wprowadzane będą odważone substraty w układzie ważąco-dozującym stanowiącym wyposażenie mieszalnika. Głównym substratem jest osad odwodniony na prasie (stan obecny) do poziomu zawartości suchej masy 18-20%, kolejne substraty to wapno palone, mączka wapienna, odpady zielone oraz piaski. Odwodniony osad będzie wprowadzany do granulatora bezpośrednio z prasy poprzez zbiornik buforujący wyposażony w dozownik ślimakowy. W mieszalniku materiał zostanie ujednorodniony i wszystkie dodatki zostaną równomiernie rozproszone w całej objętości masy. W końcowej fazie mieszania w mieszalniku będą się tworzyć mikrogranulki, które wraz z pozostałą mieszaniną trafią do granulatora talerzowego. Mieszalnik będzie pracował szarżowo. Czas pracy mieszalnika (mieszanie, wstępna granulacja i odbiór materiału) na jedną szarżę nie powinien przekraczać 2 min.

Podczas mieszania osadów z wapnem należy liczyć się z emisją gazowego amoniaku, wielkość emisji zależy od zawartości jonów amonowych.

#### **2. Suszenie**

Spółka Komunalna Dorzecze Białej dysponuje suszarnią słoneczną która będzie stanowiła istotny element układu technologicznego. Gotowe produkty po procesie mieszania i granulacji kierowane będą układem przenośników na obiekt suszarni gdzie podczas równomiernego rozrzucania materiału po suszarni oddawały będą wilgoć oraz utrwały kształt nieregularnego granulatu (w przypadku produktu Organik Pro) W czasie suszenia przewiduje się usunięcie wagowo ok. 15-30% wilgoci z granul wprowadzonych na obiekt (w zależności od pory roku).

#### **3. Odbiór produktów**

Po procesie suszenia granule za pomocą ładowarki będą konfekcjonowane końcowym odbiorcom, odbiór będzie następował w strefie produktu suchego wytyczonej zgodnie ze schematem technologicznym pracy suszarni. Przewiduje się bezpośredni załadunek materiału na transport własny odbiorcy, lub opcjonalnie w przypadku dobrych warunków termicznych w suszarni (pora letnia) i osiągnięcia zwartej granulacji produktów załadunek big –bagów.

## **4.2 Opis produkcji produktu Organik Pro**

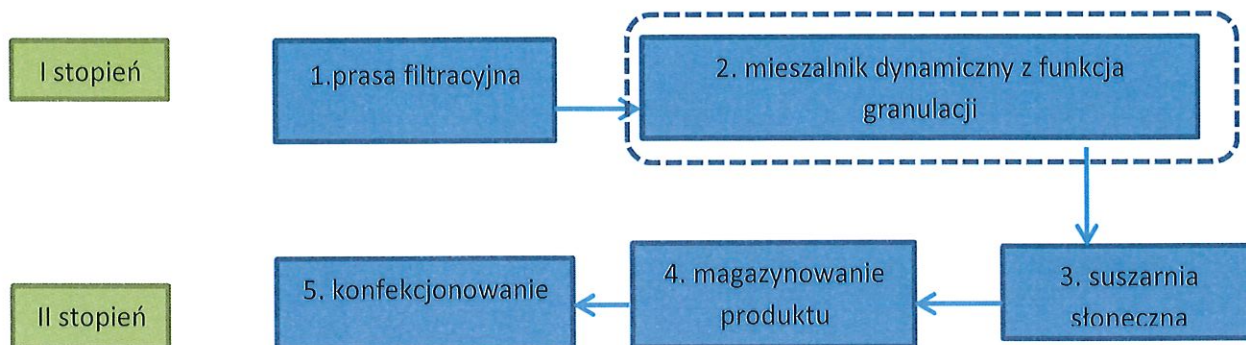
Produkcja granulatów nawozowych realizowana jest na licencji technologii Głównego Instytutu Górnictwa i przebiega zgodnie z ideowym schematem technologicznym (Rysunek 1) i odbywa się dwustopniowo:

- I Stopień–mieszanie i granulacja,
- II Stopień–suszenie i konfekcjonowanie.

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Na poniższym rysunku przedstawiono schematach ideowy linii produkcji granulatów nawozowych.



Rysunek 1 Schemat ideowy linii produkcji środka wspomagającego uprawę roślin Organik Pro

**I stopień** obejmuje procesy odwadniania osadu (wydajność oscylująca w okolicach 20 % suchej masy) (1), homogenizacji wsadu na mieszalniku oraz przejście do fazy granulacji (2). Po procesie granulacji, uzyskuje się granule o zawartości suchej masy ok. 45%.

Granule uzyskane w I stopniu, są kierowane podajnikiem do **II stopnia linii technologicznej**, w którym dosuszane są w wielkopowierzchniowej suszarni słonecznej, zawartość suchej masy granul osiąga ok. 75% (dopuszczalna granica błędu +/-5%). Granule po wysuszeniu w suszarce będą tymczasowo gromadzone magazynie (4) w celu ich ostatecznego ustabilizowania przed konfekcjonowaniem do big-bagów lub bezpośrednio na transport odbiorców (5).

### Skład nawozu środka **Organik Pro**

**Środek wspomagający uprawę roślin Organik Pro** opracowano na bazie osadu ściekowego (odpad o kodzie 19 08 05, ok. 18- 20% s.m.), selektywnie zbieranej frakcji odpadów zielonych (odpad o kodzie 20 02 01), wapna wysoko reaktywnego. Udział proporcji wagowej wapna 5%, udział mączki wapiennej o frakcji 0,2 -2 mm 20%, osadów ściekowych 70%, frakcji organicznej 5%. W wyniku procesu homogenizacji i granulowania osiągnięto spójne porowate granule o uziarnieniu 1-6 mm. Produkt po procesie granulacji zawiera ok. 45% suchej masy następnie jest dosuszany w suszarni słonecznej.

## ETAP II

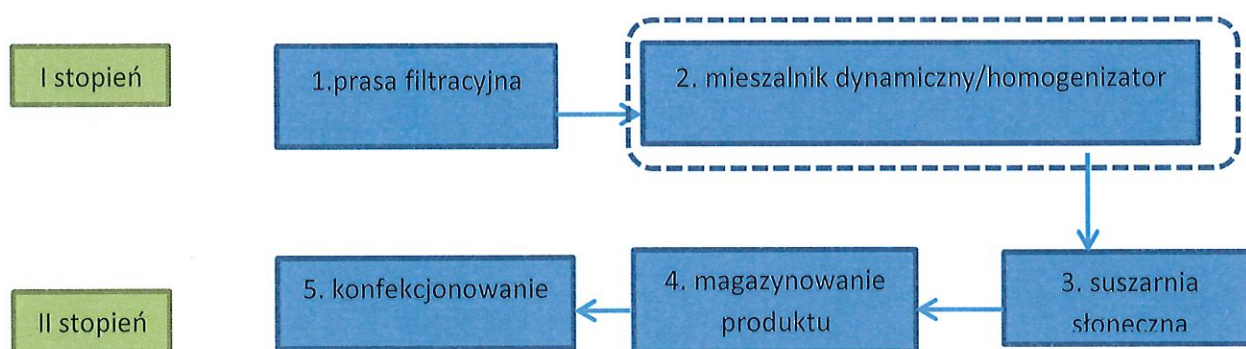
Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

### 4.3 Opis produkcji produktu Organik Pro Bis

Produkcja granulatów nawozowych realizowana jest na licencji technologii Głównego Instytutu Górnictwa i przebiega zgodnie z ideowym schematem technologicznym (Rysunek 1) i odbywa się dwustopniowo:

- I Stopień–mieszanie i homogenizacja
- II Stopień–suszenie i konfekcjonowanie.

Na poniższym rysunku przedstawiono schematach ideowy linii produkcji granulatów nawozowych.



Rysunek 2 Schemat ideowy linii produkcji środka wspomagającego uprawę roślin Organik Pro Bis

I stopień obejmuje procesy odwadniania osadu (wydajność oscylująca w okolicach 20 % suchej masy) (1), oraz homogenizację wsadu wraz z komponentami do uzyskania jednolitej ziemistej konsystencji. Produkt w drugim etapie sezonowany i dosuszany jest w suszarni słonecznej następnie kierowany bezpośrednio do odbiorców w postaci luźnej. Nadmiar produktu kierowany jest pod dedykowaną wiatę magazynową.

Skład nawozu środka **Organik Pro Bis**

Środek wspomagający uprawę roślin **Organik Pro Bis** opracowano na bazie osadu ściekowego (odpad o kodzie 19 08 05, ok. 18- 20% s.m.), selektywnie zbieranej frakcji odpadów zielonych (odpad o kodzie 20 02 01), wapna wysoko reaktywnego, piasku z piaskowników (odpad o kodzie 19 08 02), pospółki rzecznej . Udział proporcji wagowej wapna 5%, udział piasku z piaskowników 5%, osadów ściekowych 50%, frakcji organicznej 20% i pospółki rzecznej 20%. W wyniku procesu homogenizacji osiągnięto ziemisty produkt o jednolitej konsystencji który częściowo podsuszany jest w suszarni słonecznej do zawartości suchej masy ok 45%.

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

### 5 Receptury produktów wraz z wytycznymi produkcyjnymi

Poniższe receptury zostały wybrane w oparciu o badania przeprowadzane w ramach etapu I niniejszego projektu. Receptury zgodne są z wytycznymi technologii opracowanej w Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach (P. 233754 Sposób wytwarzania nawozu organicznego).

Receptury opracowanych produktów scharakteryzowano w poniższej tabeli. Proces homogenizacji prowadzono w następujących etapach: **etap I** - załadunek materiału, **etap II** - dodatek substratów, **etap III** - mieszanie i homogenizacja (granulacja dla ŚWUR I).

Na podstawie opracowanych w ramach etapu I i przetestowanych w praktyce receptur wytypowano gotowe receptury dla produktów nawozowych które przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1 Receptury dla materiału glebotwórczego i produktów nawozowych

Receptury produktów						
Udział	[%] wagowo					
Substrat	Osady ściekowe (19 08 05)	Odpady zielone (20 02 01)	Piasek z piaskowników (19 08 02)	Wapno palone	Pospółka	Mączka wapienna
ŚWUR I (Tuchów)	70	5	-	5	-	20
ŚWUR IV (Ciężkowice)	50	20	5	5	20	-

źródło: opracowanie GIG

Przedmiotowa receptura dopuszcza tolerancję do 5 % wagowo w przypadku osadów ściekowych i odpadów zielonych. Bardzo istotne jest aby w procesie stosować wapno palone wysoko reaktywne w celu zapewnienia pełnej higienizacji otrzymanych produktów. Istotne jest również aby chronić substraty mineralne tj. mączki i piasek przed zawilgoceniem i podawać do procesu materiał o jak najmniejszej zawartości wilgoci.

#### 5.1 Wytyczne co do kolejności dozowania substratów oraz czasów homogenizacji i granulacji

Opracowane produkty charakteryzują się różną postacią i składem. Produkt Organik Pro ma postać nieregularnego granulatu o uziarnieniu 1-6 mm, produkt Organik Pro Bis ma postać jednorodną ziemiastą. Sposób produkcji wymienionych jest różny, szczególnie istotna jest kontrola dozowania



## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

substratów i czasów mieszania w przypadku produktu Organik Pro. Obydwa produkty obecnie poddawane są procedurze dopuszczania do obrotu w celu umożliwienia komercyjnego obrotu produktami nie obciążonymi kodem odpadu.

### 5.1.1 Wytyczne do produkcji Organik Pro

Istotnym elementem procesu jest kolejność dozowania substratów zgodnie z poniższymi krokami dla receptury na 300 kg:

1. Załadunek osadów ściekowych do mieszarki – 210 kg.
2. Załadunek zmacerowanej masy organicznej - odpady zielone(20 02 01) -15 kg.
3. Załadunek wapna palonego – 15 kg.
4. Załadunek maczki wapiennej 60 kg.

Następnie uruchamiana jest mieszarka - w pierwszej kolejności uruchamia się turbina (obroty ok. 900-1000/minutę) zaraz po uruchomieniu turbiny uruchamia się misa (obroty ok. 60 na minutę) czas trwania całego procesu homogenizacji i granulacji 10 s. Po zakończeniu mieszania uruchamiana jest kłapa wyładowcza skąd materiał trafia na układ przenośników i transportowany jest do suszarni słonecznej.

### 5.1.2 Wytyczne do produkcji Organik Pro

W przypadku produkcji środka Organik Pro Bis kolejność dozowania nie jest istotna, ważne jest jedynie aby utrzymać zadane proporcje substratów zgodnie z recepturą z tabeli nr. 1, czyli odpowiednio:

150 kg osadów ściekowych

60 kg odpadów zielonych

15 kg wapna palonego

15 kg piasku z piaskowników

60 kg pospółki

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Po zakończeniu załadunku uruchamiana jest mieszarka - w pierwszej kolejności uruchamia się turbina (obroty ok. 900-1000/minutę) zaraz po uruchomieniu turbiny uruchamia się misa (obroty ok. 60 na minutę) czas trwania całego procesu homogenizacji 30 s. Po zakończeniu mieszania uruchamiana jest kłapa wyładowcza skąd materiał trafia na układ przenośników i transportowany jest do suszarni słonecznej.

## 6 Główne urządzenia wchodzące w skład instalacji

Poniżej opisano i zestawiono główne urządzenia mechaniczne wchodzące w skład linii technologicznej. Urządzenia zostały wkomponowane w istniejący układ technologiczny oczyszczalni ścieków w Tuchowie należącej do Spółki Komunalnej Dorzecze Białej.

Zbiorniki wagowe i granulator wyposażone będą w układ tensometrów ważących zawartość zbiornika. Instalacja tensometrów umożliwi wykorzystanie zbiornika jako wagi ubytkowej, lub opcjonalnie jako sygnalizator obecności materiału w zbiorniku. Tym samym możliwa będzie kontrola ilości podawanych substratów to procesu co jest niezwykle istotne ze względu na konieczność utrzymania parametrów produktów zgodnych z deklaracjami zawartymi w dokumentach dopuszczających produkty do obrotu

### Mieszarko-granulator z wysokimi obrotami MDV-11

Mieszarko-granulator z wysokimi obrotami przeznaczony jest do wykonywania różnorodnych mieszanek z komponentów suchych, półsuchych i wilgotnych. Przy odpowiednio dobranym zestawie podstawowych narzędzi roboczych mieszalnik powinien łączyć fazy intensywnego mieszania oraz procesu granulacji.

Proponuje się zastosowanie mieszalnika dynamicznego przeznaczonego do wykonywania różnych mieszanek z komponentów suchych, półsuchych i wilgotnych. Mieszalnik powinien być wyposażony w przemiennik częstotliwości, który umożliwia płynną regulację prędkości obrotowej w zakresie 600 do 1200 obr./min. W mieszalniku dynamicznym szybkie zmiany ruchu poszczególnych cząstek składowych mieszanego materiału wymuszane będą przez trzy elementy robocze:

- ruchomą misę,
- szybkoobrotową turbinę,
- lemiesz kierujący.

## ETAP II

### Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Dynamiczny przebieg procesu mieszania zapewnia uzyskanie wysokiej jednorodności mieszanek oraz ich wstępną granulację. Proponuje się, aby mieszalnik dynamiczny składał się z następujących podzespołów:

- korpusu,
- misy z napędem ciernym,
- turbiny z napędem,
- lemiesza wygarniającego,
- wyposażenia hydraulicznego,
- centralnego smarowania,
- sterowania i wyposażenia elektrycznego.

W poniższej tabeli (Tabela 2) zestawiono podstawowe parametry techniczne mieszalnika dynamicznego.

**Tabela 2 Parametry mieszalnika**

Nominalne jednorazowe załadowanie	max 350 dm <sup>3</sup> /do 500 kg
Czas mieszania	regulowany
Obroty turbiny	600 - 1200 obr/min
Moc turbiny	min. 45 kW
Moc zainstalowana	min. 65 kW
Temperatura pracy urządzenia	od 5°C
Warunki prądowe	3x400V/230V;50Hz

źródło: dane IdeaPro

Mieszalnik dynamiczny powinien być wyposażony w elementy robocze:

- Ruchomą misę wyposażoną w przemiennik częstotliwości umożliwiający regulację prędkości obrotowej,
- Szybkoobrotową turbinę wyposażoną w przemiennik częstotliwości umożliwiający regulację prędkości obrotowej,

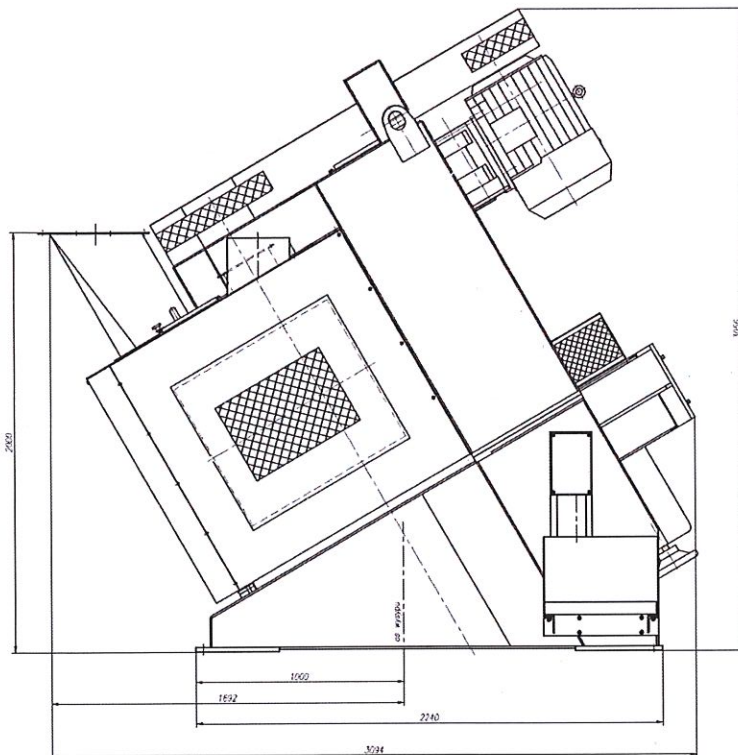
## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

- Klapę wysypową sterowaną elektronicznie, umożliwiającą regulację stopnia otwarcia,
- Lemiesz kierujący.

Dynamiczny przebieg procesu mieszania ma zapewnić uzyskanie wysokiej jednorodności mieszanek (homogenizację) oraz ich wstępną granulację. Urządzenie powinno zapewniać przystosowanie do zamontowania w przyszłości układu wagowego.

Poniżej przedstawiono poglądowy rysunek (Rys.3) mieszalnika dynamicznego.



Rysunek 3. Rysunek techniczny mieszalnika dynamicznego

### Dozownik taśmowy PT65/6m.

Dozownik będzie podwieszony bezpośrednio pod zbiornik wagowy. Będzie spełniał następujące parametry techniczne:

- szerokość taśmy: 650 mm,
- rozstaw między osiami bębnow: 4000 mm  $\pm$  250mm,

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

- moc motoreduktora: 4,0 kW,
- prędkość taśmy: regulowana w zakresie  $0,2 \div 0,7$  m/s.

Dozownik będzie wyposażony w:

- linkowy wyłącznik bezpieczeństwa,
- skrzynkę elektryczną przyłączeniową,
- sygnalizację obrotów bębna biernego,
- uszczelnienie taśmy na całej jej długości,
- Sygnalizator obecności materiału na taśmie,
- Osłony bezpieczeństwa bhp na całej długości dozownika.

### Przenośnik taśmowy kryty z falownikiem PT-50/13m

Przenośnik taśmowy kryty, będzie kolejnym urządzeniem w ciągu technologicznym, którego głównym zadaniem będzie transport materiału między poszczególnymi węzłami technologicznymi. Aby zachować właściwości technologiczne transportowanego materiału, oraz ograniczyć kontakt materiału z czynnikiem atmosferycznym, przenośnik na całej długości będzie posiadał pokrywę zamykające koryto przenośnika.

Przenośnik będzie spełniał następujące parametry techniczne:

- szerokość taśmy: 500 mm,
- rozstaw między osiami bębnow:  $15000 \text{ mm} \pm 500 \text{ mm}$ ,
- moc motoreduktora: max. 6,0 kW,
- prędkość taśmy: regulowana w zakresie  $0,2 \div 0,7$  m/s.

Przenośnik będzie wyposażony w:

- linkowy wyłącznik bezpieczeństwa,
- skrzynkę elektryczną przyłączeniową,
- sygnalizację obrotów bębna biernego,
- uszczelnienie taśmy na całej jej długości,
- sygnalizator obecności materiału na taśmie,
- osłony bezpieczeństwa bhp na całej długości przenośnika,
- pokrywę zamykające koryto przenośnika na całej długości.

## ETAP II

### Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Linia ze względu na konieczność maksymalnego zaadaptowania istniejącej infrastruktury będzie wymagała doposażenia w następujące urządzenia pomocnicze:

- zbiornik buforowy nierdzewny 1m<sup>3</sup> z wybierakiem ślimakowym z falownikiem,
- zbiornik załadowniczy na małą ładowarkę ZZ4 na 4m<sup>3</sup> z układem ważenia,
- wybierak ślimakowy 4 wałowy z falownikiem do osadów z zewnątrz,
- wybierak ślimakowy z falownikiem do materiałów sypkich.

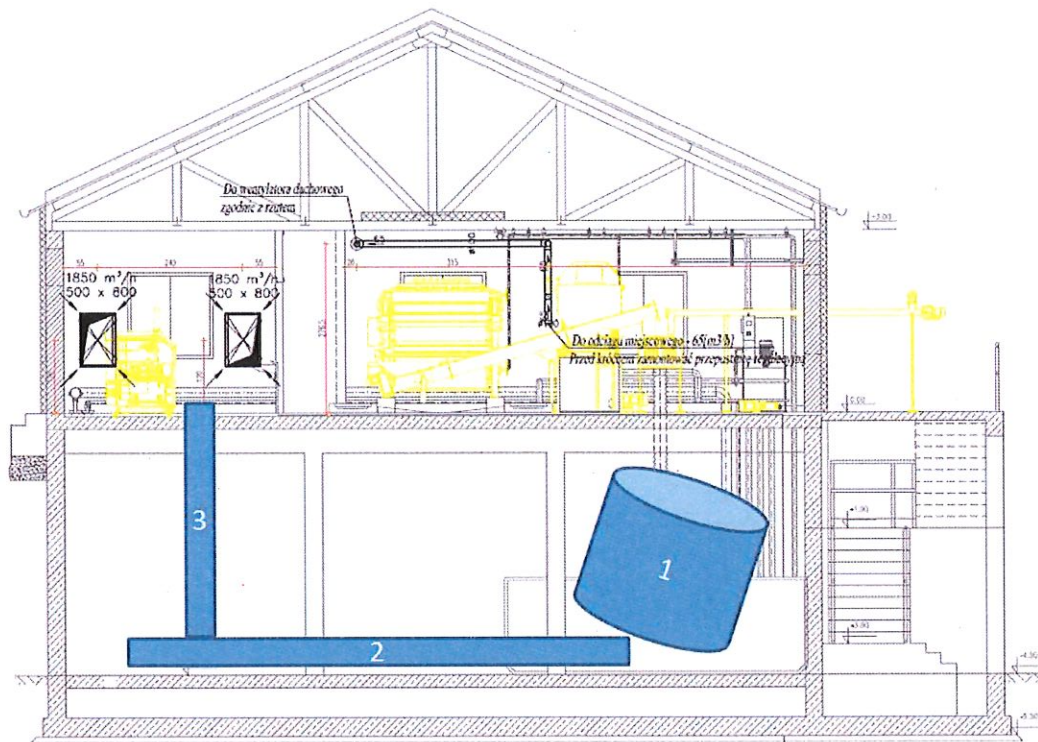
Urządzenia pomocnicze umożliwią usprawnienie procesu produkcji, umożliwienie buforowania i retencji powstających na bieżąco osadów ściekowych, oraz ułatwią precyzyjne dozowanie substratów do produkcji.

## 7 Koncepcja rozmieszczenia urządzeń

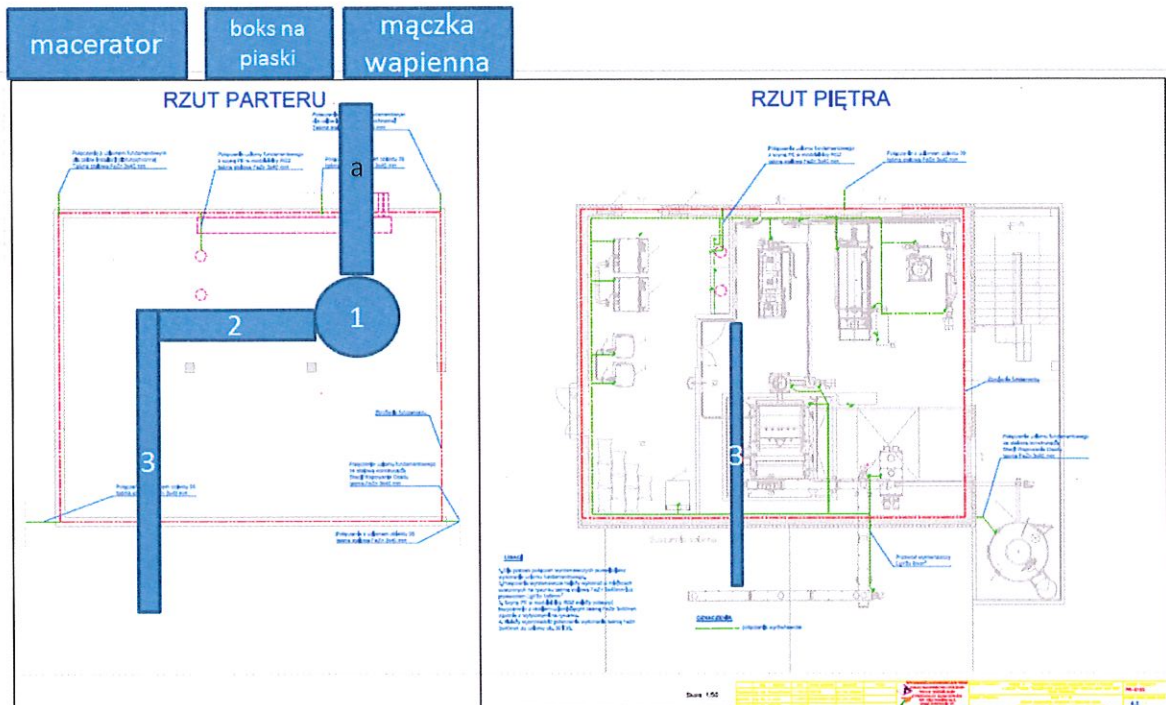
W niniejszej koncepcji urządzenia instalacji do produkcji produktów nawozowych na bazie osadów ściekowych z OS Tuchów i Ciężkowice zaproponowano układ urządzeń umożliwiający pełne wykorzystanie istniejącej infrastruktury i przestrzeni. Na poniższych rysunkach (rys 4 i 5) przedstawiono koncepcyjny układ w rzucie i przekroju głównych elementów linii produkcyjnej. Zgodnie z przedstawionym opisem urządzeń głównym urządzeniem linii jest mieszarka dynamiczna (1) do której wprowadzane będą odwodnione osady poprzez układ buforujący. Do mieszarki (1) będą podawane z zewnątrz budynku za pomocą taśmociągu (a) piaski, mączka wapienna i organika po maceracji (układ załadowniczy za budynkiem zlokalizowany będzie pod wiatą). Pod wiatą znajdował będzie się również macerator (np. Boerger) służący do ręcznego przygotowania wsadu w postaci odpadów zielonych (macerator z załadunkiem ręcznym). Z piętra bezpośrednio z prasy podawany będzie osad (poprzez bufor na piętrze). Po procesie mieszania na parterze transportem ślimakowym (3) gotowa mieszanka nawozowa wpinana będzie do układu dozowania materiału suszarni słonecznej zlokalizowanej na piętrze. Podajnik ślimakowy (3) zorientowany będzie pod kątem oraz przejść przez ścianę budynku tak aby móc włączyć się do układu w suszarni słonecznej.

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy



Rysunek 4 Koncepcja lokalizacji urządzeń – 1 mieszalnik, 2,3,a - układy transportujące (przekrój)



Rysunek 5 koncepcja lokalizacji urządzeń (rzut z góry)

## ETAP II

Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy

Szczegółowe rysunki techniczne opracowane na podstawie koncepcji Głównego Instytutu Górnictwa przez firmę IdeaPro z Nowej Soli zamieszczono w załączniku nr 1. Projekt techniczny opracowany został w sposób umożliwiający maksymalną optymalizację procesu bez konieczności ponoszenia znaczących nakładów inwestycyjnych na adaptację istniejących pomieszczeń.

## 8 Wnioski z przeprowadzonych prac

W ramach „Opracowanie metodyki zmiany statusu osadu ściekowego powstałego w oczyszczalni ścieków w Tuchowie (odpad o kodzie 19 08 05) w produkt doglebowy...” opracowano koncepcję technologiczną instalacji do przekształcania osadów ściekowych w produkty nawozowe. Instalacja umożliwia produkcję środków Organik Pro i Organik Pro Bis zgodnie z procedurami opisanymi w rozdziale x niniejszego opracowania. Koncepcja stanowi punkt wyjścia do prac wdrożeniowych projektowych i kosztorysowych dla docelowej instalacji. Zgodnie z opracowaną koncepcją wszystkie elementy linii technologicznej możliwe są do zainstalowania w istniejących obiektach, oraz wykorzystują istniejącą infrastrukturę suszarni słonecznej jak i układu dozowania wapna. Zaproponowany zestaw urządzeń umożliwia optymalną automatyzację procesu jak i kontrolę naważania poszczególnych substratów produktu, tym samym umożliwia otrzymanie produktów zgodnych z nabytą przez Zamawiającego technologią. Również podejście do gospodarki substratami umożliwia maksymalne wykorzystanie substratów będących w dyspozycji Zamawiającego.

## Załączniki

**Załącznik nr 1 – Projekt techniczny instalacji do produkcji produktów nawozowych na bazie osadów ściekowych**